

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Faculté d'éducation

L'évolution des performances graphomotrices et rédactionnelles
chez des élèves francophones de 3^e et 5^e années du primaire

par

Anne-Marie Labrecque

Thèse présentée à la Faculté d'éducation

en vue de l'obtention du grade de

Philosophiae Doctor (Ph. D.)

Doctorat en éducation

Novembre 2018

© Anne-Marie Labrecque, 2018

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Faculté d'éducation

L'évolution des performances graphomotrices et rédactionnelles
chez des élèves francophones de 3^e et 5^e années du primaire

Anne-Marie Labrecque

A été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

Abdelkrim Hasni	Président du jury
Marie-France Morin	Directrice de recherche
Natalie Lavoie	Codirectrice de recherche
Denis Alamargot	Codirecteur de recherche
Pascale Nootens	Examinatrice interne
Florence Bara	Examinatrice externe
Isabelle Montésinos-Gelet	Examinatrice externe

Thèse acceptée le 2 novembre 2018

SOMMAIRE

S'inscrivant dans le champ de la psychologie cognitive, cette étude doctorale de nature transversale avait pour objectif général de décrire le développement des performances graphomotrices et rédactionnelles d'élèves québécois de 3^e et de 5^e année du primaire, en plus de chercher à mieux comprendre la nature des relations entre les deux. Pour ce faire, 41 élèves de 3^e année et 40 élèves de 5^e année ont effectué diverses tâches d'écriture sur tablette graphique. Les performances graphomotrices des élèves ont été évaluées à partir de l'écriture du nom-prénom et de la chaîne alphabétique de mémoire; elles ont par la suite été analysées en fonction d'indices dynamiques et qualitatifs de production. De leur côté, les performances rédactionnelles ont été évaluées à partir de l'écriture d'un texte narratif à l'aide d'un support imagé, et les performances ont ensuite été analysées à partir d'indices dynamiques (gestion graphomotrice et de contenu) et qualitatifs du texte.

L'analyse des performances graphomotrices a permis de montrer qu'elles s'améliorent entre la 3^e et la 5^e année, mais que les élèves de 3^e année font preuve d'une aisance graphomotrice plus grande qu'anticipé, particulièrement lors de l'écriture du nom-prénom, suggérant que des programmes moteurs sont en place au moins pour l'écriture de lettres – ou groupes de lettres – fréquentes. De son côté, l'analyse des performances rédactionnelles a montré que, sans changer le temps consacré à planifier ou à rédiger leur texte, les élèves de 5^e année produisent des textes plus longs, de meilleure qualité et ils font moins d'erreurs orthographiques que les élèves de 3^e année. Ils tracent également leurs lettres plus rapidement et s'arrêtent moins fréquemment pendant la mise en texte pour des pauses graphomotrices, linguistiques ou de formulation. Chez les élèves de 5^e année, les analyses corrélationnelles n'ont par ailleurs pas fait ressortir de relations significatives entre les performances graphomotrices et rédactionnelles. Ces relations significatives se trouvent principalement chez les élèves de 3^e année, pour qui la graphomotricité n'est pas encore

tout à fait maîtrisée. Dans une perspective cognitive de l'écriture, l'ensemble des résultats suggère que la maîtrise graphomotrice dont font preuve les élèves de 5^e année leur permet de gérer, parallèlement à la transcription de leur texte, des processus de plus haut niveau, tels que la formulation de leurs idées en texte suivi, ce qui ne semble pas être encore le cas chez les élèves de 3^e année.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE.....	5
TABLE DES MATIÈRES.....	7
LISTE DES TABLEAUX.....	13
LISTE DES FIGURES.....	15
REMERCIEMENTS.....	17
INTRODUCTION.....	21
PREMIER CHAPITRE PROBLÉMATIQUE.....	25
1. L'IMPORTANCE DE LA COMPÉTENCE À PRODUIRE DES TEXTES.....	25
2. LA COMPLEXITÉ DE LA COMPÉTENCE À PRODUIRE DES TEXTES.....	28
3. LE GESTE GRAPHOMOTEUR ET SES LIENS AVEC LA PRODUCTION DE TEXTE.....	31
4. LA PLACE DU GESTE GRAPHOMOTEUR À L'ÉCOLE PRIMAIRE.....	36
5. LE PROBLÈME DE RECHERCHE.....	37
6. L'OBJECTIF GÉNÉRAL DE RECHERCHE.....	40
DEUXIÈME CHAPITRE CADRE DE RÉFÉRENCE.....	41
1. LE DÉVELOPPEMENT DES HABILITÉS GRAPHOMOTRICES.....	41
1.1 Les contraintes associées au geste graphomoteur.....	41
1.1.1 Les aspects topocinétiques.....	42
1.1.2 Les aspects morphocinétiques.....	43
1.2 Les modèles de production de lettres.....	46
1.2.1 Le modèle d'Ellis (1988).....	46
1.2.2 Le modèle de Van Galen (1991).....	48
1.3 Une perspective développementale de la graphomotricité.....	50

1.3.1	La description des habiletés graphomotrices avant l'installation des programmes moteurs	51
1.3.1.1	<i>Les indices dynamiques de la production graphomotrice.....</i>	<i>54</i>
1.3.1.2	<i>Les indices descriptifs de la production graphomotrice.....</i>	<i>57</i>
1.3.2	La description des habiletés graphomotrices après la mise en place des programmes moteurs	64
1.3.2.1	<i>Les indices dynamiques de production graphomotrice.....</i>	<i>64</i>
1.3.2.2	<i>Les indices descriptifs de production graphomotrice.....</i>	<i>66</i>
1.4	La synthèse du développement des habiletés graphomotrices	70
2.	LE DÉVELOPPEMENT DES HABILETÉS RÉDACTIONNELLES.....	71
2.1	Un modèle de la production de texte	71
2.2	La complexification des stratégies de production de texte.....	76
2.3	La théorie capacitaire.....	79
2.3.1	Les principales composantes de la mémoire de travail.....	80
2.3.2	La mémoire de travail en production écrite	81
2.3.3	Le cout cognitif associé au geste graphomoteur chez le scripteur novice : résultats d'études empiriques	84
2.4	La dynamique de gestion des processus de production de texte	89
2.5	La synthèse du développement des habiletés rédactionnelles	97
3.	LES RELATIONS ENTRE LES HABILETÉS GRAPHOMOTRICES ET RÉDACTIONNELLES CHEZ LES ÉLÈVES DU PRIMAIRE	97
3.1	Les études corrélationnelles s'intéressant aux liens entre les habiletés graphomotrices et les indices descriptifs de la production de texte.....	98

3.2	Les études corrélationnelles s'intéressant aux liens entre les habiletés graphomotrices et les indices temporels de gestion du contenu des productions de texte	101
3.3	La synthèse des liens entre les habiletés graphomotrices et rédactionnelles des élèves du primaire.....	102
4.	LA PRÉSENTE ÉTUDE	104
5.	LES OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DE RECHERCHE	112
	TROISIÈME CHAPITRE MÉTHODOLOGIE	115
1.	LES PARTICIPANTS	115
2.	LES INSTRUMENTS DE MESURE.....	117
2.1	Les mesures de contrôle	117
2.2	Les mesures graphomotrices et rédactionnelles	119
2.2.1	La mesure des performances graphomotrices	120
2.2.1.1	<i>Le rappel écrit de l'alphabet.....</i>	<i>120</i>
2.2.1.2	<i>Le rappel écrit du nom-prénom.....</i>	<i>120</i>
2.2.1.3	<i>Les variables graphomotrices</i>	<i>121</i>
2.2.2	La mesure des performances rédactionnelles	122
2.2.2.1	<i>Les variables rédactionnelles.....</i>	<i>123</i>
3.	LE DÉROULEMENT	127
	QUATRIÈME CHAPITRE RÉSULTATS.....	129
1.	L'ANALYSE DES DONNÉES	129
1.1	Les analyses graphomotrices effectuées	129
1.2	Les analyses rédactionnelles effectuées	130
1.3	L'analyse des relations entre les habiletés graphomotrices et rédactionnelles.....	130
2.	LA PRÉSENTATION DES RÉSULTATS.....	131
2.1	Les performances graphomotrices des élèves de 3 ^e et de 5 ^e année	131

2.1.1	Les indices dynamiques de la production graphomotrice du nom-prénom et de l'alphabet	131
2.1.2	Les indices descriptifs de l'écriture du nom-prénom et de l'alphabet	137
2.2	Les performances rédactionnelles des élèves de 3 ^e et de 5 ^e année	138
2.2.1	Les indices de gestion graphomotrice en contexte de production de texte.....	139
2.2.2	Les indices temporels de gestion du contenu de la production	141
2.2.3	Les indices descriptifs du texte	144
2.3.	Les relations entre les performances graphomotrices et rédactionnelles des élèves de 3 ^e et de 5 ^e année.....	146
2.3.1	Les corrélations entre les performances graphomotrices (nom-prénom, alphabet) et rédactionnelles des élèves de 3 ^e année	146
2.3.2	Les corrélations entre les performances graphomotrices (nom-prénom, alphabet) et rédactionnelles des élèves de 5 ^e année	148
2.3.3	Les corrélations entre les performances graphomotrices mesurées en contexte de production et les autres performances rédactionnelles des élèves de 3 ^e année.....	150
2.3.4	Les corrélations entre les performances graphomotrices mesurées en contexte de production et les autres performances rédactionnelles des élèves de 5 ^e année.....	152
2.4	La synthèse des résultats à propos du développement graphomoteur, du développement rédactionnel ainsi que des liens qui les unissent.....	153
CINQUIÈME CHAPITRE DISCUSSION.....		157
1.	L'ÉVOLUTION DES PERFORMANCES GRAPHOMOTRICES	157
1.1	Une certaine aisance graphomotrice installée dès la fin de la 3 ^e année du primaire	159

1.2	Une meilleure maitrise de l'écriture du nom-prénom que de la chaîne alphabétique	161
1.3	Peu d'effets d'interaction remarqués dans l'évolution des performances graphomotrices	165
2.	L'ÉVOLUTION DES PERFORMANCES RÉDACTIONNELLES.....	165
2.1	Une meilleure maitrise de la gestion graphomotrice du texte en 5 ^e année.....	167
2.2	Très peu de différences développementales dans la gestion du contenu des textes.....	169
2.3	Une amélioration marquée des indices descriptifs du texte en 5 ^e année.....	171
3.	LES RELATIONS ENTRE LES PERFORMANCES GRAPHOMOTRICES ET RÉDACTIONNELLES	172
	CONCLUSION.....	179
1.	SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE.....	179
2.	LIMITES DE L'ÉTUDE	182
3.	RETOMBÉES DE L'ÉTUDE	183
3.1	Retombées scientifiques.....	183
3.2	Retombées éducatives	185
	LISTE DES RÉFÉRENCES	189
	APPENDICE A.....	201
	APPENDICE B.....	205
	APPENDICE C.....	207
	APPENDICE D.....	209
	APPENDICE E.....	211
	APPENDICE F	215

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Les ressources de la mémoire de travail utilisées par chacun des sous-processus de production (Kellogg, 1996)	82
Tableau 2	Statistiques descriptives (moyenne [écart-type], minimum, maximum) concernant les indices dynamiques de production du nom-prénom et de l'alphabet chez les élèves de 3 ^e année (N=41) et de 5 ^e année (N=40).....	132
Tableau 3	Statistiques descriptives (moyenne [écart-type], minimum, maximum) concernant les indices descriptifs de production du nom-prénom et de l'alphabet chez les élèves de 3 ^e année (N=41) et de 5 ^e année (N=40).....	137
Tableau 4	Statistiques descriptives (moyenne [écart-type], minimum, maximum) concernant les indices de gestion graphomotrice en contexte de production de texte en 3 ^e année (N=41) et 5 ^e année (N=40)	139
Tableau 5	Statistiques descriptives (moyenne [écart-type], minimum, maximum) concernant les indices temporels de gestion du contenu de la production en 3 ^e année (N=41) et 5 ^e année (N=40).....	142
Tableau 6	Statistiques descriptives (moyenne [écart-type], minimum, maximum) concernant les indices descriptifs du texte en 3 ^e année (N=41) et 5 ^e année (N=40).....	144
Tableau 7	Corrélations de Pearson entre les performances graphomotrices (NP, AB) et les performances rédactionnelles des élèves de 3 ^e année (N=41)	147
Tableau 8	Corrélations de Pearson entre les performances graphomotrices (NP, AB) et les performances rédactionnelles des élèves de 5 ^e année (N=40)	149
Tableau 9	Corrélations de Pearson entre les performances graphomotrices mesurées en contexte de production et les autres performances rédactionnelles des élèves de 3 ^e année (N=41)	151

Tableau 10 Corrélations de Pearson entre les performances graphomotrices mesurées en contexte de production et les autres performances rédactionnelles des élèves de 5 ^e année (N=40).....	152
---	-----

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Schéma du processus d'écriture selon Ellis (1988, traduction libre).	47
Figure 2.	Schéma du processus d'écriture selon Van Galen (1991, traduction libre).	49
Figure 3.	Profil d'écriture du mot « lune » par un élève de 8 ans : tracé et dynamique du mouvement (image tirée de Zesiger, 1995).....	56
Figure 4.	Profil de vitesse d'écriture du mot « lune » par un élève de 12 ans : tracé et dynamique du mouvement (image tirée de Zesiger, 1995)	65
Figure 5.	Représentation schématique du processus d'écriture (adapté de Hayes et Flower, 1980; Berninger et Swanson, 1994).....	73
Figure 6.	Images utilisées pour la tâche de production du texte narratif (tirées du TAK, Verhoeven et Vermeer, 2001).....	123
Figure 7.	Durée de production par lettre en fonction de la tâche (NP, AB) et de l'année scolaire (3 ^e et 5 ^e années)	134
Figure 8.	Durée des pauses par lettre en fonction de la tâche (NP, AB) et de l'année scolaire (3 ^e et 5 ^e années).....	135

REMERCIEMENTS

Mener à terme un projet de cette envergure ne se fait pas tout seul. C'est pourquoi je tiens aujourd'hui à prendre un moment pour remercier les nombreuses personnes qui, au fil des années, ont contribué à la réalisation de cette recherche doctorale. Sachez que même si je ne peux remercier tout le monde personnellement, j'ai une pensée pour tous ceux qui, par leurs paroles ou leurs actes, m'ont motivée à poursuivre jusqu'à la ligne d'arrivée!

Évidemment, mes premiers remerciements vont à ma directrice de thèse, Marie-France Morin qui, grâce à son expertise et sa rigueur sans faille, a su me guider habilement à travers les nombreuses étapes inhérentes à une recherche doctorale. Ses nombreuses relectures de ma thèse, toujours accompagnées de commentaires pertinents, m'ont permis de bonifier mon travail jusqu'à la toute fin. Je ne voudrais pas non plus passer sous silence le soutien moral constant dont elle a fait preuve, m'encourageant toujours à continuer malgré mes nombreuses remises en question! Merci d'avoir cru en moi lorsque j'en doutais moi-même. La réalisation de cette thèse n'aurait pas non plus été possible sans le soutien de la Chaire de recherche sur l'apprentissage de la lecture et de l'écriture chez le jeune enfant (CREALEC), dont Marie-France Morin est titulaire. Ce soutien, tant financier que scientifique, que CREALEC m'a offert pendant toutes ces années m'a permis de bénéficier d'un contexte idéal à la réalisation de cette thèse. Entre autres, l'opportunité que ce projet de doctorat s'intègre à une recherche plus vaste financée par le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH) « Le rôle des habiletés graphomotrices et orthographiques dans la production de texte chez des élèves francophones du primaire : contraintes et développement » (chercheure principale : Marie-France Morin ; cochercheure : Natalie Lavoie).

Mes remerciements vont également à ma codirectrice de recherche, Natalie Lavoie, ainsi qu'à mon codirecteur de recherche, Denis Alamargot, qui ont eux aussi grandement contribué à la qualité de cette thèse. Je tiens à remercier Natalie pour sa présence depuis le début de cette aventure et sa grande disponibilité à relire attentivement plusieurs versions de ma thèse afin de m'aider à l'améliorer. Merci aussi à Denis d'avoir accepté de se joindre à mon équipe de direction et sans qui, par son expertise et ses nombreux conseils, les étapes de collecte et d'analyse des données n'auraient certainement pas été possibles. En particulier, son expertise pour l'analyse en temps réel de l'écriture m'a permis de collecter et d'analyser des données novatrices à l'aide du logiciel Eye and Pen@ sur tablette graphique.

Je tiens également à remercier les membres du jury, Pascale Nootens, Isabelle Montésinos-Gelet et Florence Bara, qui ont généreusement accepté de prendre de leur temps pour lire et évaluer ma thèse. Vos commentaires rigoureux et pertinents m'ont permis de modifier, pour le mieux, mon travail de recherche. Je l'apprécie sincèrement et vous en remercie!

Un grand merci à mes collègues et amies universitaires, particulièrement Érika et Christiane, qui me comprennent tellement et qui sont toujours là pour moi, dans les meilleurs moments comme dans les moins bons! Rédiger une thèse est un processus essentiellement solitaire, mais grâce à vous, je me suis toujours sentie comprise et soutenue; c'est inestimable de pouvoir échanger avec des gens qui comprennent ce que l'on vit. Merci du fond du cœur!

Merci également à toutes mes autres amies, qui se demandent certainement ce que je cherche depuis tant d'années, mais qui sont toujours présentes et qui me permettent, l'instant d'un café ou d'un souper, de penser à autre chose qu'à ma thèse!

Un immense merci aussi à mon conjoint, François, qui n'a jamais cessé de croire en moi et qui m'a toujours encouragée à continuer et à me dépasser! Vraiment,

si tu n'avais pas été là, je n'aurais jamais pu mener à terme ce projet d'une vie. Un grand merci aussi à mes enfants qui, par leur seule présence, ont su m'insuffler tout le courage dont j'avais besoin pour avancer. Merci à Alice, ma grande fille que j'adore; merci aussi à Juliette, ma belle cocotte d'amour qui est arrivée en même temps que mon inscription au doctorat (!) et merci à Édouard, mon petit bonhomme débordant d'énergie qui commencera son parcours scolaire en même temps que je terminerai définitivement le mien! Je vous aime tellement!

Merci aussi à mes parents et mes beaux-parents qui, par leur grande générosité et disponibilité, se sont plus souvent qu'autrement occupés des petits amours de ma vie pour me permettre, encore et toujours, de travailler sur ma thèse. Un merci particulier à mes parents, qui, depuis que je suis toute petite, me « cassent les oreilles » avec l'importance de l'école : je ne crois pas qu'ils s'attendaient à ce que je prenne leur propos tellement au sérieux que je pousse mes études jusqu'au doctorat, en éducation en plus! Un grand merci à vous deux!

Finalement, cette thèse a été rendue possible grâce à la grande générosité des milieux scolaires, qui, par leur ouverture et leur disponibilité, m'ont permis de rencontrer les élèves lors de ma collecte de données. Merci également au Fonds de recherche Québec – Société et Culture (action concertée, programme de recherche sur l'écriture), ainsi qu'au Conseil de recherches en sciences humaines du Canada qui, par leur soutien financier par l'entremise de bourses doctorales, m'ont permis de me concentrer sur la réalisation de ma thèse.

INTRODUCTION

L'apprentissage du langage écrit, particulièrement le développement de la compétence à rédiger des textes, représente un défi énorme pour les élèves (Abbott, Berninger et Fayol, 2010). Plusieurs élèves, au Québec et ailleurs dans le monde, arrivent à la fin de leur parcours scolaire et ne maîtrisent d'ailleurs toujours pas cette compétence complexe (European Commission, 2012; Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur [MEES], 2015, 2016; National Center for Education Statistics [NCES], 2011), ce qui est très préoccupant, considérant l'importance que revêt l'écrit dans notre société contemporaine (Clark et Dugdale, 2009; Graham, Harris et Herbert, 2011). Dans sa *Politique pour la réussite éducative*, lancée en juin 2017, le gouvernement du Québec a d'ailleurs fait de la réussite en écriture au primaire un de ses objectifs spécifiques (MEES, 2017).

Dans une perspective cognitive de l'écriture, produire un texte suppose la mise en œuvre et l'articulation de plusieurs connaissances et compétences de différents ordres, telles que des connaissances sur le monde et les types de textes ainsi que des compétences en lien avec la langue orale et écrite – vocabulaire, syntaxe, graphomotricité, orthographe – (Alamargot et Chanquoy, 2004; Hayes et Flower, 1980; McCutchen, 2011). Lors de la production de texte, ces différentes connaissances et compétences sont sollicitées et articulées par le scripteur par les trois principaux processus de production de texte, soit la planification, la mise en texte et la révision (Berninger et Swanson, 1994; Hayes et Flower, 1980). Toute cette activité de production serait gérée par un lot de ressources cognitives unique : la mémoire de travail (McCutchen, 1996, 2011). Cette dernière ayant une capacité limitée – c'est-à-dire qu'elle peut gérer un maximum d'éléments simultanément – lorsque les demandes sont trop grandes par rapport aux ressources disponibles, il y a risque de surcharge, donc de perturbation de l'activité de production (Olive et Piolat, 2005). Malgré le fait

que les recherches sur la production de texte se soient intensifiées au cours des dernières décennies, les connaissances scientifiques sur la façon dont cette compétence se développe chez les élèves du primaire sont plutôt limitées (Fayol, Foulin, Maggio et Lété, 2012). Ces connaissances sur le développement des performances rédactionnelles au primaire sont pourtant d'un intérêt certain pour soutenir de façon optimale le développement de la compétence à écrire des élèves du primaire.

En outre, à l'école, la grande majorité des textes sont produits de façon manuscrite, c'est-à-dire que les habiletés graphomotrices des élèves sont sollicitées pour produire les textes. Le geste graphomoteur, bien qu'en apparence simple, est une habileté longue et complexe à développer et qui demande plusieurs années de pratique avant d'être complètement maîtrisée (Zesiger, 1995, 2003). En outre, en contexte de production de texte, tant que le geste graphomoteur n'est pas bien maîtrisé, les ressources cognitives allouées à sa gestion peuvent interférer avec les performances en production de texte (Christensen, 2009). Afin de soutenir au mieux l'acquisition du geste graphomoteur, il importe de bien connaître la façon dont il se développe au cours du primaire. Jusqu'à maintenant, les recherches qui se sont intéressées au développement du geste graphomoteur ont évalué soit des indices dynamiques de production graphomotrice¹ (voir Chartrel et Vinter, 2006; 2008; Meulenbroek et Van Galen, 1988; Mojet, 1991; Zesiger, 1992), soit des indices descriptifs de production² (voir Alves et Limpo, 2015; Graham et al. 1998; Karlsdottir et Stefansson, 2002; Medwell, Strand et Wray, 2007, 2009). Bien que certaines recherches aient pris en compte à la fois les indices descriptifs et dynamiques de production graphomotrices (p.ex. Alamargot, Morin et Simard-Dupuis, 2018; Alamargot et al., 2014b), elles sont

¹ Sont considérés comme indices dynamiques de production ceux qui réfèrent à l'analyse de la trace en temps réel de production (p.ex. la durée de production et de pauses par lettre ou encore la fréquence des pauses).

² Sont considérés comme indices descriptifs de production ceux qui réfèrent à l'analyse de la trace *a posteriori*, à partir du produit fini (p.ex. la lisibilité du tracé ou la fluence d'écriture [nombre de lettres lisibles produites dans un laps de temps déterminé]).

peu nombreuses et les populations étudiées présentent des particularités (élèves sourds ou dyslexiques). L'étude de l'évolution des indices dynamiques et qualitatifs de production graphomotrice chez des élèves normo-scripteurs du primaire permettrait d'avoir un portrait plus complet et précis de l'évolution des performances, et ce, toujours dans le but de soutenir au mieux les élèves qui développent leur compétence à écrire.

S'inscrivant dans le champ de la psychologie cognitive, cette étude doctorale de nature transversale vise donc à mieux comprendre le développement graphomoteur et rédactionnel chez 41 élèves francophones de 3^e année ainsi que 40 élèves de 5^e année du primaire ayant été soumis à diverses tâches d'écriture sur tablette graphique.

Cette thèse est divisée en cinq chapitres. Le premier chapitre est consacré à la présentation de la problématique de recherche. Le deuxième chapitre est consacré à la présentation du cadre de référence concernant le développement des performances graphomotrices et rédactionnelles ainsi qu'aux études empiriques s'étant intéressées aux relations entre les deux. Le troisième chapitre présente la méthodologie de recherche utilisée. Les quatrième et cinquième chapitres sont respectivement consacrés à la présentation ainsi qu'à la discussion des résultats obtenus.

PREMIER CHAPITRE

PROBLÉMATIQUE

Le premier chapitre de cette thèse est consacré à l'exposition du problème de recherche, tant par rapport à sa pertinence sociale que scientifique. Pour ce faire, nous ferons d'abord ressortir les changements culturels dans l'importance accordée à la compétence à produire des textes à l'école primaire; nous nous attarderons ensuite à démontrer la complexité de son développement, ses liens avec les habiletés graphomotrices; finalement, nous aborderons la place qu'occupe le développement graphomoteur dans le curriculum scolaire de l'école primaire.

1. L'IMPORTANCE DE LA COMPÉTENCE À PRODUIRE DES TEXTES

Pour communiquer entre eux, les humains doivent maîtriser quatre formes de langage, soit parler, écouter, lire et écrire (Berninger, 2000; Shanahan, 2006). Chaque forme de langage est à la fois semblable et différente de l'autre par son mode de traitement (oral ou écrit) ainsi que par son mode de transmission (émetteur ou récepteur). Si le langage oral se développe à travers les interactions avec les gens qui nous entourent et ne nécessite pas d'enseignement formel pour être maîtrisé, le langage écrit, lui, nécessite un enseignement formel afin d'être maîtrisé (Zesiger, 1995). Parmi les quatre formes de langage évoquées plus haut, c'est le mode émetteur du langage écrit, soit la production de texte, qui est la plus longue et complexe à acquérir (Berninger, 2000), mais qui représente une compétence primordiale à maîtriser dans notre société lettrée actuelle, permettant aux individus d'y participer pleinement, tant socialement qu'économiquement (Clark et Dugdale, 2009).

La langue écrite n’a pourtant pas toujours été à l’avant-plan des compétences à développer à l’école. Un survol des programmes publiés par les différents ministères dédiés à l’éducation au Québec¹, depuis leur création au début des années 1960, permet de le constater. D’abord, le premier programme de formation publié par le ministère de l’Éducation du Québec (MEQ, 1969) mettait l’accent davantage sur l’apprentissage de la langue orale puisque, à cette époque, cette dernière était sollicitée davantage que la langue écrite dans la vie de tous les jours (Gouvernement du Québec, Rapport Parent, 1965). D’ailleurs, ce même rapport souligne que :

[É]crire est difficile. On doit rendre chacun capable d’écrire des lettres d’affaires, des comptes rendus, des rapports, dans une langue claire et directe; la langue littéraire plus raffinée restera toujours l’apanage de ceux qui ont certains dons et une vocation d’écrivain ou de lettré. (p. 32)

Cette conception semble changer en 1979 avec la publication des nouvelles instructions officielles (MEQ, 1979) qui accordent désormais une importance égale au développement du langage oral et du langage écrit. À l’école primaire, l’objectif de ces nouvelles prescriptions en lien avec l’écrit est de faire de l’enfant un scripteur moyen afin de le préparer à devenir un bon scripteur à l’école secondaire.

Cette importance accordée au langage écrit semble s’amplifier en 1994 avec de nouvelles prescriptions du ministère de l’Éducation du Québec (MEQ, 1994). Par rapport à la compétence à produire des textes, les exigences sont plus importantes que dans les programmes précédents, alors qu’il est stipulé que l’élève du primaire devra :

apprendre à accomplir et à coordonner les actions nécessaires à la rédaction de texte : choisir et organiser l’information pertinente pour répondre à l’intention ou à l’objectif poursuivi, rédiger son texte en tenant compte des

¹ Le ministère de l’Éducation du Québec (MEQ) jusqu’en 2005, année où le MEQ est devenu le MELS (ministère de l’Éducation, des Loisirs et du Sport) pour finalement, en 2016, devenir le ministère de l’Éducation et de l’Enseignement supérieur (MEES) (source : <http://www.education.gouv.qc.ca/le-ministere/presentation-du-ministere/historique/> consulté le 29 mars 2017).

règles de la syntaxe, du lexique, de l'orthographe d'usage et de l'orthographe grammaticale, calligraphier lisiblement et présenter un texte dans une mise en pages appropriée. (MEQ, 1994, p.16)

Non seulement ces exigences se retrouvent dans l'actuel programme ministériel (*Programme de formation de l'école québécoise* [PFEQ], MEQ, 2001), où la compétence « Écrire des textes variés » est décrite comme exigeant « la coordination de plusieurs opérations complexes : planification ou préparation, mise en texte, révision, correction, mise au propre, diffusion restreinte ou élargie. » (p.76), mais elles ont été bonifiées puisqu'on s'attend maintenant à ce que les élèves rédigent, à la fin de leur primaire, « avec efficacité des textes variés [qu'ils savent] adapter à différents lecteurs et à divers contextes, scolaires ou autres » (p.79). Plus spécifiquement, l'élève devra être en mesure d'écrire des textes de plusieurs paragraphes en s'exprimant de façon claire et cohérente, en utilisant une syntaxe complexe, un vocabulaire riche, une orthographe lexicale et grammaticale correctes ainsi qu'une ponctuation appropriée (MEQ, 2001). Pour y arriver, les instructions officielles en vigueur valorisent la pratique d'activités variées en écriture tout au long du primaire, de manière à permettre le développement de connaissances liées au texte (organisation et cohérence) et à la phrase (syntaxe, ponctuation, grammaire, orthographe d'usage), la mise en œuvre progressive de stratégies d'écriture (planification, mise en texte, révision, correction, évaluation de sa démarche) ainsi que le développement de techniques spécifiques au langage écrit (calligraphie, traitement de texte, manuels de référence) (MEQ, 2001, MELS, 2009b). En somme, il semble que.

Si les attentes et exigences de la formation primaire à l'égard de la compétence à écrire se sont accrues en cohérence avec l'évolution de l'importance que revêt l'écrit dans nos sociétés contemporaines, il n'en demeure pas moins que les documents ministériels ne fournissent pas « d'indications précises [aux enseignants] quant à la manière de fournir le soutien dont leurs élèves ont besoin lors de la rédaction de textes » (Montésinos-Gelet, 2017, p.116). En outre, peu de données sont disponibles sur la façon dont les enseignants abordent la compétence à produire des textes avec leurs

élèves du primaire (voir entre autres Applebee et Langer, 2011; Colin, 2014; Cutler et Graham, 2008; Gilbert et Graham, 2010; Olinghouse, 2008). En fait, les quelques résultats disponibles notent que, bien que les enseignants reconnaissent l'importance de la compétence à écrire, le temps passé à produire des textes ou à enseigner des stratégies d'écriture en classe est bien en-deçà de celui accordé à enseigner et à travailler les autres aspects de l'écriture, particulièrement l'orthographe et la grammaire. En outre, Cutler et Graham (2008) notent qu'une proportion importante des enseignants du primaire ne se sentent pas adéquatement préparés à l'enseignement de l'écriture lorsqu'ils arrivent à la fin de leur formation initiale. Il semble par ailleurs que les données de la recherche soient difficilement transférables à la pratique, entre autres, selon Koster et Bouwer (2018), parce que les recherches portant sur l'efficacité d'interventions en écriture ne définissent pas adéquatement leurs interventions et ces dernières impliquent rarement directement les enseignants, c'est-à-dire que ce sont souvent des assistants de recherche formés qui mènent les interventions en classe, ce qui n'en favorise pas l'appropriation par les enseignants.

2. LA COMPLEXITÉ DE LA COMPÉTENCE À PRODUIRE DES TEXTES

Les recherches en lien avec la production de texte, notamment du point de vue de la psychologie cognitive, se sont pourtant multipliées au cours des dernières décennies, tentant de décrire de façon détaillée l'activité du scripteur. Ces recherches ont pu faire ressortir, entre autres, les différentes connaissances et processus impliqués dans l'activité de production de texte, en plus de détailler, surtout pour le scripteur expert, les stratégies utilisées ainsi que la mise en œuvre, en temps réel, des différents processus de production.

En fait, produire un texte est une compétence complexe qui suppose la mise en œuvre et l'articulation de plusieurs connaissances et compétences de différents ordres pour être pleinement efficace (Alamargot et Chanquoy, 2004; Hayes et Flower, 1980; McCutchen, 2011). D'une part, le scripteur doit avoir des connaissances élaborées à propos du sujet qu'il souhaite aborder dans son texte ainsi que des

connaissances sur le type de texte qu'il souhaite produire (p.ex. narratif, argumentatif, informatif) (McCutchen, 2011). D'autre part, le scripteur doit avoir des compétences spécifiques en lien avec la langue, d'abord à l'égard de la génération de texte (vocabulaire, syntaxe) et ensuite relativement au code écrit (orthographe, graphomotricité) (*ibid.*).

Ces différentes connaissances et compétences seront sollicitées et articulées par le scripteur grâce aux trois principaux processus de production de texte, soit la planification, la mise en texte et la révision (Hayes et Flower, 1980). Chez le scripteur expert, ces trois processus sont mis en œuvre à la fois de façon séquentielle, donc un à la suite de l'autre, et de façon interactive, c'est-à-dire que, pendant la mise en texte, le scripteur sera en mesure de réorganiser ses idées (planification) ou encore de faire des modifications de surface ou de contenu (révision).

Toutefois, pour l'apprenti scripteur, chez qui les connaissances générales (sur les divers sujets et les types de textes) ainsi que les compétences linguistiques (lexicales, syntaxiques, orthographiques, graphomotrices) sont limitées, l'activité de production de texte ne peut en aucun cas se comparer à celle du scripteur expert. En effet, Berninger et Swanson (1994), qui se sont intéressés au développement de la compétence à produire des textes chez les élèves de la 1^{re} à la 9^e année (7-15 ans), ont montré qu'au moins jusqu'en 3^e année du primaire, les élèves n'étaient non seulement pas en mesure de faire interagir les différents processus pendant la mise en texte, mais que leur capacité de planification – avant la mise en texte – et de révision – après la mise en texte – était très limitée, voire inexistante. Ce ne serait qu'à partir de la 4^e année (9-10 ans) que les élèves commenceraient à planifier leur texte – de façon assez limitée – avant la mise en texte et qu'ils seraient également en mesure – encore une fois de façon plutôt limitée – de faire interagir la révision pendant la mise en texte. Essentiellement, ces scripteurs utiliseraient leurs habiletés conversationnelles du langage oral pour arriver à produire un texte d'une qualité relative (Alamargot et Chanquoy, 2004).

Jusqu'à maintenant, peu de recherches se sont intéressées à la mise en œuvre en temps réel des différents processus de production chez le scripteur novice. Récemment, une étude de cas s'y est intéressée chez quatre scripteurs de 2^e (N=2) et 5^e années (N=2) du primaire (Alamargot, Morin et Drijbooms, 2017). Les résultats, obtenus par enregistrement sur tablette graphique des élèves en train de produire leur texte, suggèrent que les scribeurs novices, tant en 2^e qu'en 5^e année, adoptent différentes stratégies de production de texte, certains semblant se concentrer sur la gestion de la transcription, d'autres davantage sur la planification de leurs idées. Les autres études s'étant intéressées à la gestion des processus de production en temps réel chez le scripteur novice sont peu nombreuses et datent des années 1980-1990 et n'ont, à notre connaissance, pas utilisé de tablette graphique, mais ont enregistré sur bande vidéo l'activité de production. Ils ont par la suite analysé, à partir des images captées, les moments où le scripteur écrivait (débits) et les moments où le scripteur était en pause. Ces données, bien que moins précises que l'enregistrement sur tablette graphique, ont permis de faire ressortir certaines tendances. D'abord, il semble que le temps de pré-écriture soit effectivement plus court – mais pas absent – chez le scripteur novice (Chanquoy, Foulin et Fayol, 1990; Foulin et Fayol, 1988), ce qui suppose une planification peu élaborée. Ensuite, les pauses pendant la mise en texte sont beaucoup plus nombreuses et plus longues chez le novice que chez l'expert (Foulin, 1998). Les auteurs supposent que les jeunes scripteurs ne sont pas en mesure, comme le scripteur expert, de procéder à des traitements parallèles pendant la production manuscrite de leur texte et doivent donc s'arrêter d'écrire pour, par exemple, planifier leur texte ou en gérer la transcription graphomotrice.

Pour effectuer des traitements parallèles, le scripteur doit être en mesure de garder en mémoire et de traiter les informations nécessaires à la tâche pendant qu'il écrit. Toutefois, si les demandes attentionnelles pour la (ou les) tâche(s) en cours deviennent trop grandes par rapport aux ressources disponibles, il y a risque de surcharge, donc de perturbation de l'activité de production (Olive et Piolat, 2005). Cette perturbation de l'activité de production pourrait, théoriquement, s'observer sur

le produit final, donc sur les indices descriptifs du texte, mesurés à partir du produit fini (nombre de mots produits, qualité du contenu du texte, performances en orthographe lexicale et grammaticale) ou encore sur les indices temporels de l'activité de production de texte, mesurés en temps réel de production (fréquence et durée des pauses, nombre de mots produits entre deux pauses de planification, etc.).

Une façon d'alléger la charge cognitive associée à la gestion des différents processus de production de texte, et ainsi permettre l'amélioration des performances globales, serait d'automatiser certains processus, dits de bas niveau, tels que la gestion de l'orthographe et de la graphomotricité, qui solliciteraient d'importantes ressources cognitives chez le scripteur novice, mais très peu – voire pas du tout – chez le scripteur expert. En fait, selon certains chercheurs, la graphomotricité représenterait probablement l'apprentissage de base le plus important à développer à l'école primaire afin de permettre le développement optimal de la compétence à écrire des élèves puisque les ressources attentionnelles sollicitées par le geste graphomoteur pourraient entraver les performances en production de texte (Bourdin, Cogis et Foulon, 2010; Christensen, 2009; McCutchen, 2011).

3. LE GESTE GRAPHOMOTEUR ET SES LIENS AVEC LA PRODUCTION DE TEXTE

Bien qu'en apparence simple, le geste graphomoteur nécessite – comme la production de texte – la mise en œuvre et l'articulation de connaissances et de compétences de plusieurs ordres, notamment linguistiques – forme, nom et son des lettres – motrices et visuo-spatiales, ce qui en fait une habileté longue et complexe à développer et qui demande plusieurs années de maturation et de pratique avant d'être complètement maîtrisée (Zesiger, 1995, 2003). En effet, si l'apprentissage formel du tracé des lettres débute en 1^{re} année du primaire, donc vers 6-7 ans (MEQ, 2001), ce ne serait que vers l'âge de 15 ans que la maîtrise complète du geste serait atteinte (Zesiger, 1995, 2003). Un élément important du développement graphomoteur correspondrait à la mise en place des programmes moteurs, vers 9-10 ans (autour de la 4^e année). Le

programme moteur correspond à une représentation interne de la lettre, ou du groupe de lettres, à produire et contient des informations de nature spatiale (ordre et trajectoire des traits) permettant au scripteur de tracer les lettres d'un seul mouvement rapide, fluide et dénué de pause (Zesiger, 1995, 2003). En tout début d'apprentissage, alors que les programmes moteurs ne sont pas en place, l'élève tracerait plutôt les lettres segments par segments ou traits par traits, très lentement, en effectuant un contrôle visuel important (Chartrel et Vinter, 2006).

Les études s'intéressant au développement graphomoteur ont analysé les habiletés des élèves soit par rapport à des indices descriptifs de production graphomotrice, à partir du produit fini (lisibilité du tracé ou encore fluence d'écriture¹), soit par rapport à des indices dynamiques de production graphomotrice, en temps réel de production (pauses et débits mesurés sur tablette graphique). Ces études ont permis de faire ressortir certaines tendances. D'abord, en lien avec la lisibilité du tracé à des tâches de copie (lettres, mots, phrases ou courts textes) ou de rappel écrit de la chaîne alphabétique, les études montrent que les élèves sont rapidement en mesure de tracer les lettres lisiblement, vers la 1^{re} ou la 2^e année du primaire (voir entre autres Graham, Weintraub et Berninger, 2001; Hamstra-Bletz et Blöte, 1990), et ce, peu importe la tâche graphomotrice effectuée. Il en va autrement pour le développement de la fluence d'écriture qui s'améliore de façon assez linéaire entre chaque année du primaire, mais qui est toujours plus rapide pour la copie que pour le rappel écrit de l'alphabet (voir entre autres Alves et Limpo, 2015 et Graham, Berninger, Weintraub et Schaffer, 1998). En ce qui concerne les indices dynamiques de production graphomotrice lors de tâches de copie, les études ont fait ressortir que le nombre et la durée des pauses diminuaient nettement au cours des premières années de scolarité (entre 6 et 10 ans) alors que la vitesse de mouvement du crayon (cm/seconde) augmentait au cours de la même

¹ En anglais, le terme « accuracy » ou « fluency » est utilisé pour référer à la vitesse à laquelle les lettres sont formées de façon correcte et lisible (« accurate ») (Feng, Lindner, Ji et Joshi, 2017). Dans cette thèse, nous référerons à ce concept par le terme « fluence ».

période. Les indices continuaient de s'améliorer, mais de façon moins marquée entre 10 ans et l'âge adulte (voir entre autres Chartrel et Vinter, 2006, 2008; Meulenbroek et Van Galen, 1988; Mojet, 1991; Zesiger, 1992). Une étude menée par Pontart, Bidet-Ildei, Lambert, Morisset, Flouret et Alamargot (2013) semble toutefois montrer que les indices dynamiques de production graphomotrice pourraient – comme la fluence d'écriture – être influencés par la nature de la tâche demandée, en l'occurrence des tâches sollicitant des connaissances linguistiques versus des tâches en sollicitant très peu. Dans cette étude, les auteurs ont comparé les indices dynamiques de production graphomotrice (vitesse de mouvement du crayon et durée de production par lettre) chez 44 élèves français de 2^e à 6^e années à partir de deux tâches : la première sollicitant des connaissances linguistiques (rappel de l'alphabet) et l'autre en sollicitant très peu (écriture du nom-prénom). Les résultats montrent que la durée de production par lettre est significativement plus élevée au rappel de l'alphabet qu'à l'écriture du nom-prénom, alors que la vitesse de mouvement du crayon est identique pour les deux tâches. Selon les auteurs, le fait que la vitesse de mouvement du crayon ne diffère pas entre les deux tâches signifierait que les habiletés graphomotrices à leur base sont les mêmes, alors que la différence observée pour la durée de production par lettre serait possiblement en lien avec les connaissances linguistiques sollicitées dans la tâche de rappel de l'alphabet, qui obligerait les élèves à effectuer des pauses plus longues ou plus fréquentes. Il n'en demeure pas moins que, peu importe la nature de la tâche effectuée, le geste graphomoteur est une habileté qui est longue et complexe à développer.

Dans une perspective de limitation des ressources cognitives, le fait que la maîtrise du geste graphomoteur s'acquière tardivement soulève la question des interactions possibles entre la graphomotricité et la production d'un texte manuscrit. Justement, dans le but de mieux comprendre les liens unissant le geste graphomoteur et la production de texte dans une perspective cognitive de l'écriture, plusieurs

chercheurs ont tenté de faire ressortir des relations entre, d'une part, le développement du geste graphomoteur et, d'autre part, les performances en production de texte¹.

Dans les études recensées, la graphomotricité a, à notre connaissance, toujours été évaluée selon la fluence d'écriture à la tâche de rappel de l'alphabet ou à une tâche de copie. De son côté, la production de texte a aussi été évaluée davantage en lien avec des indices descriptifs de production, soit le nombre de mots produits, la qualité du contenu du texte et, dans une moindre mesure, les performances orthographiques. Les auteurs s'étant intéressés aux indices descriptifs de la production de texte ont trouvé des corrélations significatives et positives entre les performances graphomotrices (épreuve de fluence d'écriture) et les performances en rédaction (qualité du contenu et longueur du texte), corrélations généralement plus fortes chez les élèves plus jeunes que chez les élèves plus vieux (voir entre autres Graham, Berninger, Abbott, Abbott et Whitaker, 1997; Limpo et Alves, 2013; Medwell, Strand et Wray, 2007, 2009; Olinghouse, 2008; Olinghouse, Graham et Gillespie, 2014).

Plus récemment, des recherches ont mis de l'avant des indices liés au décours temporel de la production de texte, notamment le nombre et la durée moyenne des pauses liées à la planification² ainsi que le nombre de mots produits entre ces pauses de planification, et ce, afin de mieux comprendre comment les performances graphomotrices pouvaient interagir avec la gestion, en temps réel, du contenu des productions. Les recherches en ce sens sont beaucoup moins nombreuses (Alves et Limpo, 2015; Connelly, Dockrell, Walter et Critten, 2012). Dans ces études, des corrélations significatives de forte ampleur ont été trouvées entre la fluence d'écriture et le nombre de mots produits entre deux pauses de planification, et ce, tant chez les

¹ Une revue exhaustive de ces études est présentée à la section 3 du chapitre 2.

² Les pauses de deux secondes ou plus sont considérées par les chercheurs comme étant des pauses le plus souvent liées à des activités cognitives de haut niveau, telles que la planification du contenu du texte (Alves et Limpo, 2015; Connelly et al., 2012; Kaufer, Hayes et Flower, 1986).

élèves les plus jeunes (1^{re} à 4^e années) que chez les plus âgés (5^e à 7^e années). Aucune corrélation significative n'a été trouvée entre la fluence d'écriture et la durée moyenne des pauses de planification. Par contre, Connelly et al. (2012) ont trouvé des corrélations significatives d'ampleur modérée entre la fluence d'écriture et le nombre de pauses de planification chez les élèves de 2^e à 4^e années. Aucune donnée n'est, à notre connaissance, disponible au-delà de ce niveau scolaire.

Certains liens qui, à notre connaissance, n'ont pas été évalués par les études s'intéressant aux relations entre habiletés graphomotrices et rédactionnelles ont fait l'objet d'études s'intéressant plutôt aux liens entre les habiletés graphomotrices et orthographiques, toujours dans une perspective cognitive de l'écriture. Parmi ces études, notons McCarney, Peters, Jackson, Thomas et Kirby (2013) qui ont montré, chez 284 élèves anglais de 3^e année, un lien entre la lisibilité du tracé et les performances en orthographe (dictée de mots). En effet, les auteurs ont trouvé que les élèves les moins lisibles étaient ceux qui obtenaient les moins bonnes performances en orthographe alors que les plus lisibles obtenaient les meilleures performances. De leur côté, Wicki, Lichtsteiner, Geiger et Müller (2014) ont trouvé une corrélation significative et positive, mais de faible ampleur, entre la lisibilité du tracé et les performances en orthographe, et ce, chez 93 élèves suisses de 4^e année. Dans cette même étude, Wicki et al. (2014) ont également fait ressortir des corrélations positives et significatives, toujours de faible ampleur, entre certains indices dynamiques de production graphomotrice (nombre de changements de vitesse et nombre de traits par seconde) et les performances orthographiques des élèves. Pontart et al. (2013) ont eux aussi trouvé des corrélations significatives, d'ampleur modérée cette fois, entre les performances orthographiques et d'autres indices dynamiques de production graphomotrice (durée de production par lettre et vitesse de mouvement du crayon) chez 84 élèves de 2^e à 6^e années.

Les données de recherches disponibles jusqu'à maintenant suggèrent qu'il y a un lien positif entre les habiletés rédactionnelles, orthographiques et graphomotrices

des élèves d'âge primaire, ce qui signifie que de bonnes performances graphomotrices sont associées à de bonnes performances orthographiques et rédactionnelles, et vice versa. En ce sens, le développement graphomoteur à l'école primaire devrait faire partie intégrante du développement de la compétence « Écrire des textes variés », et son enseignement devrait prendre en compte les différents aspects de son développement (indices descriptifs et dynamiques de production).

4. LA PLACE DU GESTE GRAPHOMOTEUR À L'ÉCOLE PRIMAIRE

Malgré ses liens avec la production de texte, la graphomotricité est bien peu considérée dans le développement de la compétence à écrire à l'école primaire. Une revue attentive des éléments liés à la graphomotricité dans les documents ministériels concernant la compétence à écrire (PFEQ, MEQ 2001; *Échelles des niveaux de compétence*, MEQ, 2002; *Échelles des niveaux de compétence*, MELS, 2009a; *Progression des apprentissages au primaire*, MELS, 2009b) permet de constater que, si l'attention accordée à la graphomotricité était plutôt restreinte dans les documents les plus anciens (MEQ, 2001, 2002), elle est tout à fait absente des plus récents documents (MELS, 2009a et 2009b). Ceci nonobstant le fait qu'un éclairage a été fait à cet égard dans un bulletin d'information conçu à l'intention des conseillères et conseillers pédagogiques de français (Ouellet, 2013), mentionnant que le geste graphomoteur ne devrait pas être perçu comme une technique, mais plutôt comme une habileté faisant partie intégrante du développement de la compétence à écrire.

Malgré tout, les prescriptions ministérielles qui prévalent actuellement, soit le PFEQ (MEQ, 2001) et *Les échelles des niveaux de compétence* (MEQ, 2002), abordent la graphomotricité comme une technique à développer pour assurer la qualité de présentation du texte. Conséquemment, les attentes en lien avec la graphomotricité sont axées essentiellement sur la lisibilité de l'écriture scripte et cursive, afin d'assurer une présentation de texte de qualité. De leur côté, les documents les plus récents publiés par le MELS (2009a et 2009b) ne font aucune mention spécifique en lien avec la graphomotricité, cette dernière n'étant évoquée ni dans *Les échelles des niveaux de*

compétence, ni comme connaissance à développer dans la *Progression des apprentissages au primaire*. En ce sens, il est possible de conclure que dans les documents officiels de la formation primaire, le geste graphomoteur est, au mieux, considéré comme une technique à développer (comme la recherche dans le dictionnaire, par exemple), dont le principal objectif à atteindre est la lisibilité, et qu'en aucun temps il n'est traité comme faisant partie intégrante du développement de la compétence à écrire.

Le Québec ne semble toutefois pas faire figure d'exception en ce qui concerne la place – ou l'absence de place – accordée à la graphomotricité dans le développement de la compétence à écrire. En effet, les recherches en lien avec l'enseignement-apprentissage de la graphomotricité en milieu scolaire ont notamment montré que, ici comme ailleurs, 1) les instructions officielles ne sont pas toujours claires en ce qui concerne l'enseignement du geste graphomoteur en classe, 2) les pratiques et le temps accordé à l'enseignement de la graphomotricité varient beaucoup entre les milieux et 3) l'enseignement du geste graphomoteur semble s'appuyer davantage sur la culture et la tradition que sur la science (Graham, Harris, Mason, Fink-Chorzempa, Moran et Saddler, 2008; Labrecque, Morin et Montésinos-Gelet, 2013; Lavoie, Morin et Labrecque, 2015; Medwell et Wray, 2008; Morin, Bara et Alamargot, 2017; Stevenson et Just, 2014).

5. LE PROBLÈME DE RECHERCHE

Afin d'alimenter les connaissances scientifiques sur le développement des habiletés graphomotrices, rédactionnelles et sur les liens que peuvent entretenir ces deux habiletés chez les élèves d'âge primaire, plusieurs aspects devraient être pris en considération dans des recherches futures.

Même si les études ayant analysé le développement des habiletés graphomotrices ont permis de faire ressortir que ces dernières s'amélioraient de façon importante au cours du primaire, tant du point de vue du processus (indices dynamiques

de production) que du produit (lisibilité et fluence d'écriture), certains aspects de son développement nécessitent d'être analysés de façon plus approfondie. Par exemple, les recherches en lien avec la fluence d'écriture suggèrent que les performances graphomotrices des élèves pourraient être influencées par la nature de la tâche effectuée. En effet, les recherches montrent que les élèves ont toujours de meilleures performances lorsqu'on leur demande de copier des phrases ou un court texte que lorsqu'on leur demande de rappeler à l'écrit, dans l'ordre, la chaîne alphabétique (voir entre autres Alves et Limpo, 2015 et Graham et al., 1998). En lien avec les indices dynamiques de production graphomotrice, seule l'étude menée par Pontart et al. (2013) suggère que les connaissances linguistiques impliquées dans la tâche de rappel écrit l'alphabet pourraient en ralentir l'exécution. Cette étude ne permet toutefois pas de constater l'évolution des indices dynamiques de production au cours du primaire. Les études qui se sont intéressées à l'évolution des indices dynamiques de production graphomotrice au cours du primaire ne permettent pas de mettre en relief d'éventuelles différences en lien avec la nature des tâches effectuées puisqu'elles ont toutes évalué les indices dynamiques de production graphomotrice à partir de tâches de copie (Chartrel et Vinter, 2006, 2008; Meulenbroek et Van Galen, 1988; Mojet, 1991; Zesiger, 1992).

Afin d'avoir un portrait précis du développement graphomoteur en fonction de la nature de la tâche graphomotrice effectuée, il paraît important de poursuivre les recherches en ce sens. Par exemple, dans une même étude, il serait possible d'évaluer les indices descriptifs et dynamiques du geste graphomoteur à différents moments de l'école primaire, et ce, à partir de tâches sollicitant ou non des connaissances linguistiques, soit la tâche de rappel écrit de l'alphabet et une tâche de copie ou encore d'écriture du nom-prénom. Les résultats ainsi obtenus permettraient de déterminer si, tant pour la fluence d'écriture que pour les indices dynamiques de production graphomotrice, les performances à la tâche de rappel écrit de l'alphabet sont toujours inférieures à celles observées pour la copie ou l'écriture du nom-prénom, et ce, à des moments distincts de l'école primaire.

En ce qui concerne maintenant le développement des habiletés en production de texte, les travaux menés jusqu'à maintenant semblent eux aussi incomplets à certains égards, particulièrement en ce qui concerne la description de l'organisation, en temps réel, des différents processus de production ainsi que leur évolution, chez les élèves du primaire. À part une étude de cas menée par Alamargot et al. (2017) s'intéressant à la mise en œuvre, en temps réel, des différents processus de production chez quatre élèves de 2^e et 5^e années du primaire, les recherches menées jusqu'à maintenant sur cette problématique sont peu nombreuses et ont presque exclusivement été menées à partir de captations vidéos (Chanquoy et al., 1990; Foulin, 1998; Foulin et Fayol, 1988). Cette méthode de collecte de données ne permet pas de recueillir des indices précis sur la gestion dynamique de la production de texte. En ce sens, l'enregistrement sur tablette graphique d'indices dynamiques de production de texte chez les scripteurs du primaire à différents niveaux scolaires permettrait de raffiner les données en lien avec la gestion, en temps réel, des différents processus de production de texte chez les scripteurs en apprentissage.

Des données plus précises seraient ainsi disponibles pour compléter celles obtenues par Alamargot et al. (2017) et pourraient contribuer à expliquer la façon dont les élèves du primaire gèrent le contenu de leur texte, comme par exemple la durée de la pause de pré-écriture, le nombre et la durée des pauses liées à la planification du texte, ou encore le nombre de mots produits entre deux pauses de planification. En comparant les données à différents niveaux scolaires, il serait également possible de déterminer l'évolution de la gestion du contenu du texte au fur et à mesure du développement de l'expertise rédactionnelle. En outre, des données seraient également disponibles pour expliquer comment les élèves gèrent la transcription graphomotrice de leur texte – vitesse de mouvement du crayon, durée de production par lettre, nombre et durée des pauses – au fur et à mesure du développement de leur expertise.

Les données plus complètes rendues disponibles sur le développement graphomoteur et rédactionnel permettraient également de raffiner les connaissances sur

les relations qu'entretiennent ces deux habiletés, notamment en lien avec les indices dynamiques de production tant graphomoteurs que rédactionnels.

La lisibilité du tracé et les indices dynamiques de production sont pourtant des aspects importants d'évaluation des habiletés graphomotrices des élèves et ont par ailleurs été reconnus comme entendant des liens avec les performances orthographiques. Les résultats obtenus à cet égard dans certaines études (McCarney et al., 2013; Pontart et al., 2013; Wicki et al., 2014) soutiennent la pertinence de s'intéresser à différents aspects des liens entre graphomotricité et production de texte. Par exemple, y a-t-il des liens entre la lisibilité du tracé et les indices descriptifs ou dynamiques de la production de texte ? Ou encore, y a-t-il des liens entre les indices dynamiques de production graphomotrice et les indices descriptifs ou temporels de la production de texte?

Considérant ce qui précède, il semble important de poursuivre les recherches, afin de permettre une compréhension plus fine du développement graphomoteur et rédactionnel au primaire, tant en ce qui concerne les indices descriptifs de l'écriture qu'en ce qui concerne les indices dynamiques de production. Cette meilleure connaissance du développement des habiletés graphomotrices et rédactionnelles permettra également de mieux comprendre la nature des relations entre les deux, et ce, à différents moments de l'école primaire.

6. L'OBJECTIF GÉNÉRAL DE RECHERCHE

L'objectif général de recherche poursuivi dans cette thèse est donc de décrire le développement des habiletés graphomotrices, le développement des habiletés rédactionnelles, ainsi que la nature des relations entre ces deux habiletés, à deux moments distincts de l'école primaire.

DEUXIÈME CHAPITRE

CADRE DE RÉFÉRENCE

Le deuxième chapitre de cette thèse est consacré à la présentation du cadre de référence, c'est-à-dire l'approfondissement des principaux concepts abordés en problématique. Nous examinerons d'abord le développement du geste graphomoteur, pour ensuite nous attarder au développement de la production de texte. Finalement, nous ferons une synthèse des principaux travaux qui se sont intéressés à décrire les liens entre les habiletés graphomotrices et rédactionnelles.

1. LE DÉVELOPPEMENT DES HABILÉTÉS GRAPHOMOTRICES

Pour être en mesure de matérialiser sa pensée par écrit, un scripteur doit mobiliser plusieurs habiletés, dont le geste graphomoteur, qui lui permettra de tracer les lettres. Cette habileté dite de « bas niveau », qui, pour le scripteur expert, n'est plus un enjeu lors de la production de texte, demande plusieurs années de maturation et de pratique avant d'être maîtrisée chez l'enfant. Cette section du cadre de référence s'intéressera justement au développement graphomoteur, en mettant l'accent sur la période associée à la fréquentation de l'école primaire. Nous présenterons d'abord une définition du geste graphomoteur, pour ensuite nous attarder aux modèles de production de lettres proposés par Ellis (1988) et Van Galen (1991) et finalement aborder les études présentant les caractéristiques des élèves qui écrivent avant et après la mise en place des programmes moteurs; programmes qui, rappelons-le, constituent un élément-clé du développement graphomoteur.

1.1 Les contraintes associées au geste graphomoteur

Contrairement à d'autres habiletés langagières qui se développent au contact des gens qui nous entourent, sans nécessité d'enseignement formel (comme parler),

produire les lettres demande un enseignement formel pour être maîtrisé (Zesiger, 1995). Le geste graphomoteur ne se développe donc pas naturellement; il doit être enseigné, pratiqué, et sa maîtrise dépend d'un ensemble de connaissances linguistiques, visuo-spatiales et perceptivo-motrices. Selon Zesiger, Deonna et Mayor (2000), pour être en mesure de produire une lettre de mémoire, le scripteur doit d'abord associer le son de la lettre à produire à son nom et à ses différents allographes (connaissances linguistiques), il doit ensuite choisir l'allographe qu'il souhaite produire et l'endroit où le placer sur la feuille (connaissances visuo-spatiales); finalement, lorsqu'il commence à tracer la lettre, il doit avoir prévu la taille de cette dernière, la trajectoire à suivre, le nombre de traits à effectuer ainsi que la pression à exercer sur le crayon (connaissances perceptivo-motrices). Par ailleurs, la capacité à tracer les lettres dans un espace graphique engage plusieurs muscles et articulations des bras et des mains et suppose la gestion de deux contraintes principales : les contraintes liées à l'agencement des lettres dans l'espace graphique, qui représentent les aspects topocinétiques de l'écriture, et celles liées à la production des « bonnes formes » de lettres, soit les aspects morphocinétiques de l'écriture (Paillard, 1990; Zesiger, 1995).

1.1.1 Les aspects topocinétiques

L'acte d'écrire est régi par plusieurs conventions, que le scripteur doit respecter afin d'être facilement compris par le lecteur. Par exemple, dans le système d'écriture alphabétique, « [...] les lettres doivent être disposées sur une ligne de base horizontale dans un ordre allant de gauche à droite. Ces lignes doivent être parallèles les unes aux autres et agencées sur une page de haut en bas. » (Zesiger, 1995, p. 65). Cette gestion conventionnelle de l'espace graphique concerne les aspects topocinétiques de l'écriture. En ce sens, lorsqu'il écrit, le scripteur doit tenir compte de plusieurs éléments, faisant appel à divers mouvements, tels que ceux permettant d'agencer le texte sur l'espace de la feuille (marges, retour à la ligne), d'agencer les mots sur les lignes (déplacements de gauche à droite, respect de la ligne de base, espacement des mots), les lettres dans les mots (ligne de base et espaces interlettres

pour l'écriture scripte), et certains traits particuliers des lettres (par exemple le point sur le « i », la barre sur le « t », les signes diacritiques, etc.) (Zesiger, 1995).

La plupart de ces mouvements sont de grande amplitude, donc gérés par les articulations proximales, soit l'épaule et le coude. En outre, l'exécution de ces mouvements nécessite un contrôle dit rétroactif, c'est-à-dire que l'accès à des informations sensorielles - visuelles surtout - ainsi que tactilo-kinesthésiques sont nécessaires (Vinter et Zesiger, 2007). Conséquemment, le respect des aspects topocinétiques de l'écriture peut être perturbé lorsque les mouvements d'écriture doivent être effectués les yeux fermés, ou la main sous un cache par exemple (Chartrel et Vinter, 2006). Pour illustrer, imaginons qu'on demande à un adulte d'écrire les yeux fermés. Il est fort probable que, privé de vision, le scripteur aura de la difficulté à respecter la ligne de base de l'écriture, les marges, les espaces entre les lettres et les mots, les traits particuliers des lettres, bref, toutes les conventions liées au respect des aspects topocinétiques de l'écriture.

1.1.2 Les aspects morphocinétiques

Outre la gestion conventionnelle de l'espace graphique, donc les aspects topocinétiques de l'écriture, nous avons également évoqué la production de lettres « bien formées », c'est-à-dire la gestion des aspects morphocinétiques de l'écriture (Paillard, 1990). Ce sont ces derniers aspects qui nous intéresseront plus particulièrement dans ce chapitre. Ceux-ci sont gérés par les articulations distales, soit le poignet et les doigts, pour des mouvements très précis et de plus petite amplitude (Zesiger, 1995). Ces mouvements plus complexes sont plus tardifs à se développer que les mouvements de grande amplitude liés aux aspects topocinétiques (Vinter et Zesiger, 2007).

Chez le scripteur expert, les aspects morphocinétiques de l'écriture sont essentiellement sous contrôle proactif, c'est-à-dire que le scripteur possède une représentation interne de la lettre (ou du groupe de lettres) à produire – le programme

moteur – qui lui permet de tracer cette lettre ou ce groupe de lettres d'un mouvement économique et rapide, sans contrôle cognitif conscient. En d'autres termes, le programme moteur permet au scripteur de tracer aisément, sans y consacrer beaucoup de ressources attentionnelles, une lettre ou un groupe de lettres en un mouvement fluide, dénué de pauses, avec une seule accélération et décélération (donc un seul pic de vitesse) pour chaque trait constitutif de la lettre. Par exemple, pour tracer les deux traits de la lettre « l » cursive, le scripteur expert produira un seul mouvement rapide, fluide (sans pause) avec un pic de vitesse pour le trait ascendant et un autre pour le trait descendant (Zesiger, 1995).

En outre, le scripteur ayant développé les programmes moteurs n'a pas autant besoin, comme pour le contrôle des aspects topocinétiques, des informations visuelles et tactilo-kinesthésiques disponibles (Bara et Gentaz, 2010; Vinter et Zesiger, 2007; Ziviani, 1995). Ce dernier peut donc tracer les lettres les yeux fermés, ou la main sous un cache, sans modifier la dynamique de production de son geste : le tracé restera fluide et rapide (Chartrel et Vinter, 2006). Le programme moteur n'existerait vraisemblablement pas au début de l'apprentissage de l'écriture, ce qui, comme nous le verrons plus tard dans cette section, obligera l'enfant à contrôler l'exécution de son mouvement segment par segment, en plus d'avoir à s'arrêter fréquemment pour des pauses entre les différents segments ou traits de chacune des lettres à tracer. En ce sens, le programme moteur représenterait un aspect central du développement graphomoteur chez le scripteur novice.

En fait, le programme moteur serait une représentation abstraite du mouvement à produire, c'est-à-dire qu'il contiendrait essentiellement des informations de nature spatiale, soit la forme et la trajectoire de la lettre à produire (nombre et ordre de production des traits constitutifs de la lettre) (Van Galen, 1991). Dans cette perspective, un programme moteur différent existerait donc pour chaque variante de la lettre, ou groupe de lettres, à produire (majuscule, minuscule, script, cursif) (Vinter et Zesiger, 2007). La manifestation de certains principes témoignerait de l'existence des

programmes moteurs tels que définis ci-dessus. Entre autres, notons les principes d'homothétie spatiale et temporelle (Chartrel et Vinter, 2004; Vinter et Zesiger, 2007; Viviani, 1994; Zesiger, 1995).

D'une part, l'homothétie spatiale se caractérise par la conservation des rapports de longueur entre les différents traits constitutifs d'une lettre et sa longueur totale, et ce, peu importe les variations de la taille globale de la lettre. Par exemple, si le scripteur produit un « b » à l'aide d'un allographe script, le rapport entre la longueur du trait vertical et le diamètre du cercle sera toujours le même, et ce, peu importe la taille dudit « b ». Selon les auteurs, ce principe témoignerait du fait que la forme globale de la lettre – donc les proportions des traits les uns par rapport aux autres – serait contenue dans le programme moteur, mais pas sa taille globale, ce paramètre serait plutôt défini en aval, selon les besoins de la production.

D'autre part, l'homothétie temporelle suit sensiblement les mêmes principes que l'homothétie spatiale, mais cette fois en lien avec la durée d'exécution. L'homothétie temporelle se caractérise donc par la conservation des rapports de durée d'exécution entre les différents traits constitutifs de la lettre et la durée totale de production, nonobstant la durée globale d'exécution de la lettre. Si nous reprenons l'exemple du « b » en script en tenant compte des principes d'homothétie temporelle, nous pourrions constater que, peu importe le temps total d'exécution de la lettre, la proportion du temps total passé à tracer le trait vertical versus celle du temps total passé à tracer le cercle serait toujours la même. Ce principe ferait ressortir le fait que la durée globale de production de la lettre n'est pas contenue dans le programme moteur; ce seraient plutôt les informations sur les rapports de durée entre les différents traits constitutifs de la lettre qui seraient programmées en amont alors que la durée totale, elle, serait décidée en aval (Chartrel et Vinter, 2004; Vinter et Zesiger, 2007; Viviani, 1994; Zesiger, 1995).

1.2 Les modèles de production de lettres

La production de lettres est d'autant plus complexe qu'elle consiste, la plupart du temps, non pas à n'en tracer qu'une seule, mais habituellement plusieurs, et ce, dans le but de former des mots et des phrases. Les modèles de production de lettres que nous avons choisi de présenter dans cette section s'intéressent donc à la graphomotricité dans cette perspective, c'est-à-dire lorsque le but du scripteur est de transmettre un message. Les deux modèles retenus sont celui proposé par Ellis (1988), que nous compléterons par celui proposé par Van Galen (1991).

1.2.1 *Le modèle d'Ellis (1988)*

Neuropsychologue s'intéressant aux processus impliqués dans la production manuscrite des mots, Ellis (1988) décrit le processus graphomoteur à partir du tampon graphémique¹, c'est-à-dire à partir du moment où le scripteur a sélectionné le mot à écrire, son orthographe et les graphèmes le constituant (Figure 1). Supposons que le scripteur veuille écrire le mot « lune ». Selon le modèle graphomoteur proposé par Ellis (1988), le scripteur doit d'abord retracer l'orthographe de ce mot en mémoire, donc les différents graphèmes le composant, ici « l » « u » « n » et « e ». Lorsque la série de graphèmes est en mémoire dans le tampon graphémique, le scripteur passe à la première étape du processus graphomoteur, soit la sélection de l'allographe souhaité pour la production de la lettre « l » (majuscule, minuscule, script, cursif). Le scripteur pourrait par exemple choisir le « l » minuscule script. À la suite de cette première étape, la seconde peut être enclenchée, soit retracer et rappeler, de la mémoire à long terme, le programme moteur correspondant, ici, celui associé à la production du « l » minuscule script. La troisième et dernière étape consiste à exécuter le geste graphomoteur, donc laisser la trace sur le papier. L'écriture des autres lettres, stockées

¹ Mémoire tampon assurant le maintien des informations graphémiques pendant l'écriture.

dans le tampon graphémique pendant la production du « l », suivra les mêmes étapes avant d'en arriver à la trace sur le papier.

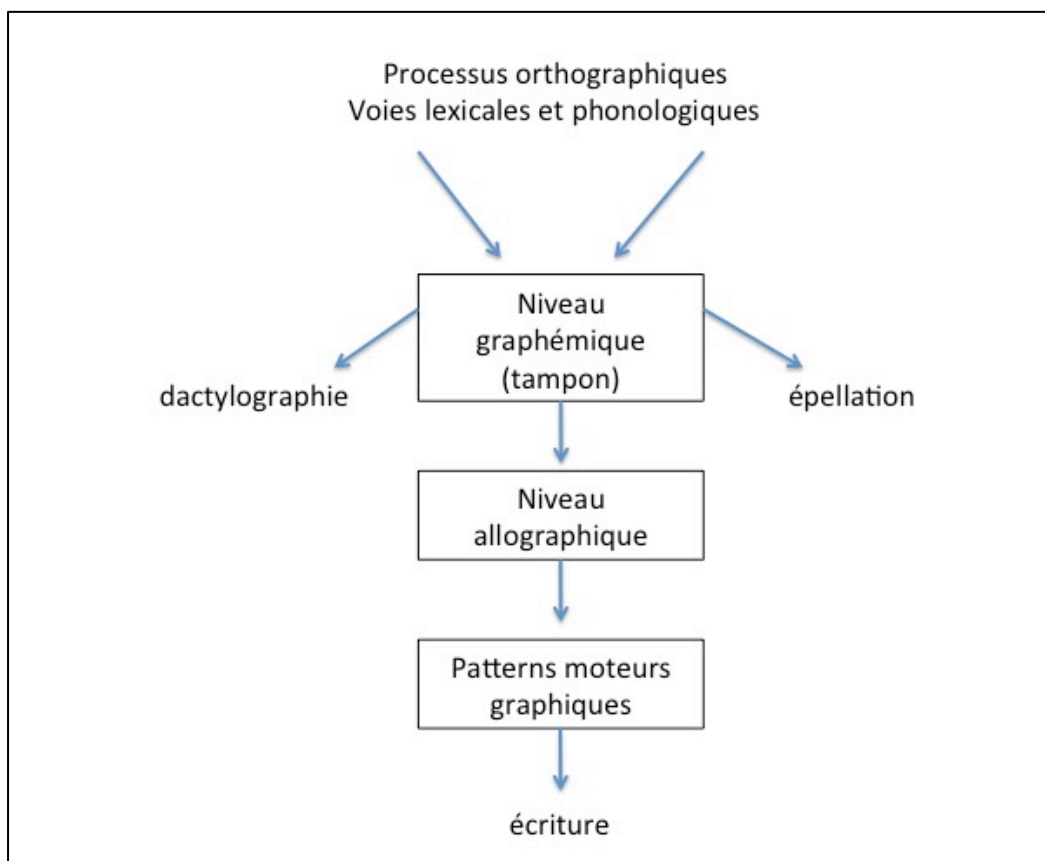


Figure 1. Schéma du processus d'écriture selon Ellis (1988, traduction libre).

La limite principale au schéma d'Ellis (1988) réside dans le fait qu'il ne prenne pas en compte que le scripteur doit sélectionner les paramètres de taille, de vitesse et de pression qui, comme le suggèrent certains résultats de recherche, ne seraient pas contenus dans les programmes moteurs, mais qui sont pourtant essentiels à l'exécution des mouvements d'écriture. En ce sens, si les programmes moteurs contiennent des informations spatiales, mais sont dépourvus d'informations temporelles et dynamiques (taille, pression), le schéma d'Ellis ne représenterait que partiellement le processus graphomoteur : des processus devraient apparaître sous les patterns moteurs graphiques afin de rendre compte des étapes subséquentes de

production. Dans cette perspective, il semble que le modèle de Van Galen (1991) apporte un regard complémentaire à celui proposé par Ellis (1988).

1.2.2 Le modèle de Van Galen (1991)

En effet, le modèle de Van Galen (1991) (Figure 2), rend compte d'étapes subséquentes au rappel du programme moteur, soit le contrôle de la taille et l'ajustement musculaire. Bien que le schéma proposé par Van Galen (1991) mentionne des étapes en amont de la production des lettres, l'auteur, qui est un spécialiste du contrôle moteur, s'est particulièrement intéressé, tout comme Ellis (1988), à décrire les étapes qui suivent le tampon graphémique¹. En d'autres termes, Van Galen (1991) a lui aussi voulu montrer comment le scripteur, à partir du moment où il a retracé l'orthographe du mot qu'il souhaite écrire et sélectionné les graphèmes le constituant, en arrive effectivement à laisser une trace sur le papier.

¹ Van Galen utilise plutôt le terme « tampon orthographique », qui renvoie au même concept que le tampon graphémique.

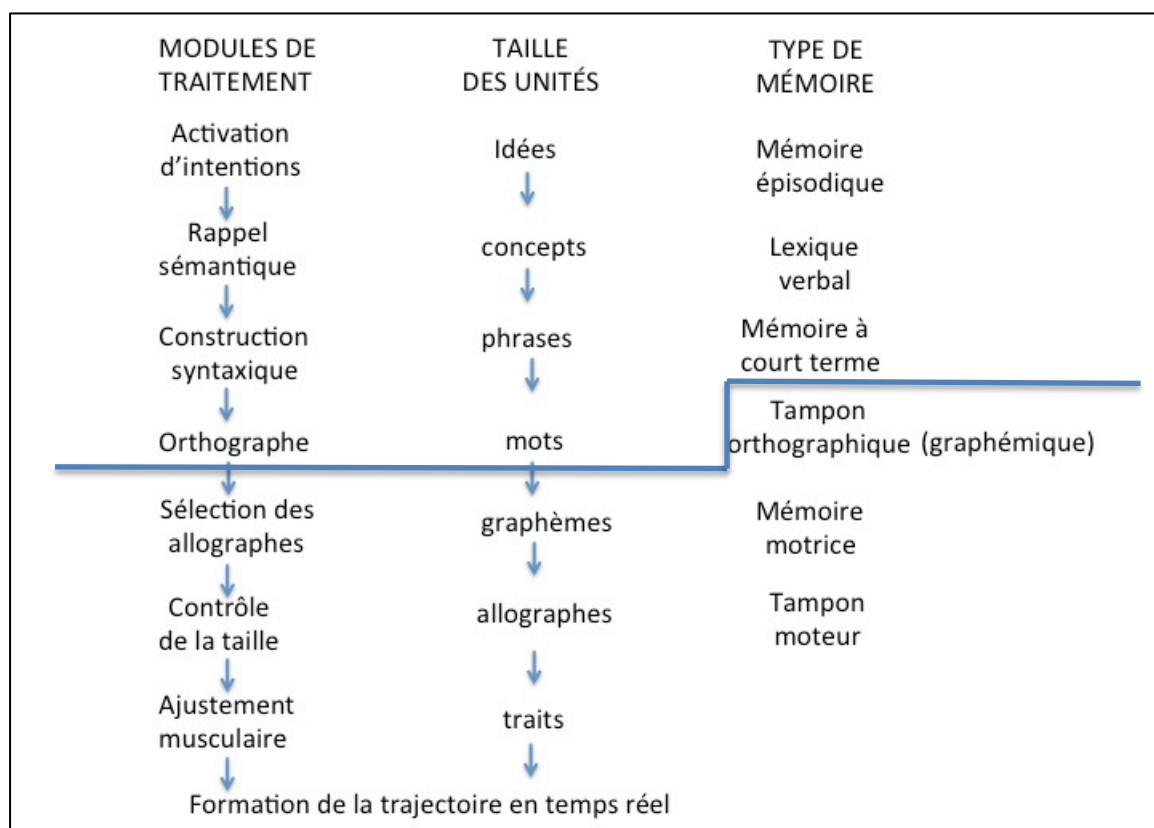


Figure 2. Schéma du processus d'écriture selon Van Galen (1991, traduction libre).

En ce qui concerne précisément la production des lettres, Van Galen (1991) définit trois étapes principales suivant le tampon graphémique. Reprenons l'exemple du mot « lune ». Selon le modèle de Van Galen (1991), le scripteur devrait d'abord sélectionner l'allographe souhaité pour la production du « l », par exemple minuscule script. Dans ce modèle, contrairement à ce que proposait le modèle d'Ellis (1988), le programme moteur serait retracé et rappelé de la mémoire à long terme en même temps que l'allographe. À la suite de cette première étape, le scripteur aurait à déterminer les paramètres de taille et de vitesse d'exécution, soit la production rapide ou lente d'un « l » de petite ou de grande taille, selon les besoins de la situation de production. Lors de l'étape finale, les bons groupes musculaires seraient sélectionnés pour permettre l'écriture de la lettre selon les paramètres définis précédemment (forme de la lettre, taille et vitesse). Par exemple, si le scripteur souhaite produire le mot « lune » sur une grande affiche, il est fort probable qu'il écrive une lettre de grande taille, donc que les

groupes musculaires liés aux articulations proximales (épaule et coude) soient sollicités alors que si le scripteur écrit le mot « lune » selon une taille normale, ce seront les groupes musculaires liés aux articulations distales (main, doigts) qui seront sollicités. Ces différentes étapes seraient reprises pour l'écriture de chaque lettre subséquente.

Van Galen (1991) va un peu plus loin dans son analyse de la production graphomotrice en soulignant que, selon lui, lors de la production d'un mot, « seul le premier élément de la séquence serait entièrement programmé à l'avance, la programmation des unités subséquentes se déroulant simultanément à l'exécution des éléments précédents » (Zesiger, 1995, p. 113). En d'autres termes, si nous reprenons notre exemple de l'écriture du mot « lune », le scripteur n'aurait pas à s'arrêter entre chaque lettre pour préparer la production de la lettre suivante puisqu'il serait en mesure de programmer, par exemple, l'écriture du « u » pendant l'exécution du « l », c'est ce que nous appellerons l'écriture en « cascades ». Si ce modèle est intéressant pour décrire la programmation graphomotrice chez le scripteur ayant développé les programmes moteurs, il ne permet pas, des dires mêmes de Van Galen (1991), de décrire la façon dont est traitée la production graphomotrice chez l'enfant, qui n'a pas encore développé les programmes moteurs, et qui est vraisemblablement dans l'impossibilité d'adopter un mode de production en cascades. Conséquemment, le scripteur novice devra probablement s'arrêter non seulement entre la production de chaque lettre constitutive du mot à produire, afin de planifier la production de la lettre suivante, mais il devra peut-être même s'arrêter entre la production de chaque trait, ou segment de trait, constitutif de la lettre pour programmer le suivant. La section suivante s'attardera justement à dresser un portrait le plus juste possible du développement graphomoteur, du début de l'apprentissage formel jusqu'après l'acquisition des programmes moteurs.

1.3 Une perspective développementale de la graphomotricité

Afin de bien comprendre comment évolue la graphomotricité du novice à l'expert, nous ferons un survol des principaux travaux qui se sont intéressés à l'enfant

qui apprend à écrire, plus particulièrement entre le début de l'apprentissage formel et la fin de l'école primaire. En fait, lorsqu'il commence son apprentissage formel de l'écriture, l'élève semble traverser deux périodes principales, soit celle avant la mise en place des programmes moteurs, entre la 1^{re} et la 4^e année du primaire (9-10 ans) et celle après la mise en place des programmes moteurs, à partir de la 5^e année du primaire (10-11 ans) (Chartrel et Vinter, 2004; Vinter et Zesiger, 2007; Zesiger, 1995; Zesiger et al., 2000, Zesiger, Schelstrate et Bragard, 2006). Dans les sections qui suivent, nous nous attarderons donc au développement graphomoteur durant ces deux périodes principales. Il faut toutefois mentionner que c'est au cours de la petite enfance que l'enfant devrait mettre en place les compétences nécessaires au contrôle des mouvements d'écriture, qui lui serviront grandement lors de l'apprentissage formel de la graphomotricité. C'est donc à travers le gribouillage, le dessin, la production de « pseudo-écriture » et la copie servile de lettres que l'enfant apprendra à contrôler ses mouvements dans l'espace bidimensionnel de la page, à générer des trajectoires laissant une trace sur le papier, à ajuster ses postures et ses points d'appui, à tenir et à manier différents types d'instruments scripteurs, etc. Ces compétences préalables à l'apprentissage de la graphomotricité seront toutefois hautement variables selon les enfants, les cultures et les stimulations de son environnement (Chartrel et Vinter, 2004; Zesiger et al., 2006).

1.3.1 La description des habiletés graphomotrices avant l'installation des programmes moteurs

Lors de la première période d'apprentissage formel de la graphomotricité, qui s'étendra jusqu'à la mise en place des programmes moteurs, l'élève apprendra à former les lettres de manière systématique, soit une séquence de mouvements dans un ordre et une direction déterminés. C'est également pendant cette période qu'il mémorisera progressivement les différentes formes des lettres (allographes), leur nom ainsi que les sons associés (informations linguistiques) et qu'il intégrera les différents paramètres spatiaux de l'écriture (orientation et taille des lettres, espace entre les lettres et les mots, mise en page, etc.) (Zesiger et al., 2006). Bref, l'enfant apprendra, d'une part, les

conventions liées à l'écrit, donc la gestion des aspects topocinétiques de l'écriture et, d'autre part, par la maturation et la pratique, il maîtrisera de mieux en mieux les aspects morphocinétiques de l'écriture et développera progressivement les programmes moteurs nécessaires à la pleine maîtrise du geste graphomoteur. C'est également pendant cette période que les élèves développeront d'autres habiletés liées à l'écrit, comme l'orthographe, la syntaxe et la production de texte.

Comme mentionné précédemment, le développement des programmes moteurs serait un élément-clé dans la gestion des aspects morphocinétiques de l'écriture puisqu'ils permettront à l'élève d'utiliser un mode de contrôle proactif, basé sur la représentation interne de la lettre, afin de produire les lettres d'un mouvement plus fluide, rapide, sans contrôle cognitif conscient, permettant la production en cascade, telle que décrite par Van Galen (1991). Par contre, tant que les programmes moteurs ne sont pas en place, il semble que les élèves, n'ayant pas accès à une représentation interne de la lettre, soient contraints d'utiliser un mode de contrôle rétroactif afin d'arriver à tracer les lettres. Le fait d'être en mesure de voir ce qu'ils produisent, et de le ressentir, par les divers indices tactilo-kinesthésiques disponibles, leur permettrait donc de gérer la production graphomotrice malgré l'absence des programmes moteurs. En l'occurrence, avant la mise en place des programmes moteurs, le contrôle rétroactif serait utilisé tant pour la gestion des aspects topocinétiques de l'écriture que pour les aspects morphocinétiques. Ce n'est qu'après plusieurs années de maturation et de pratique, vers 9-10 ans, que le geste graphomoteur s'émancipera presque complètement du contrôle visuel pour passer essentiellement sous le contrôle d'une représentation interne du mouvement : le programme moteur.

Spécifiquement en lien avec la production des lettres, les recherches ont justement montré que les enfants de 6 à 8 ans s'appuient fortement sur les feedback sensoriels, surtout visuels, mais aussi kinesthésiques, issus de leurs propres mouvements, donc un mode de contrôle rétroactif, pour produire les « bonnes formes » de lettres (Bara et Gentaz, 2010; Vinter et Zesiger, 2007; Zesiger et al., 2000).

Concrètement, Zesiger (1995) ainsi que Chartrel et Vinter (2006) ont montré que lorsqu'on privait les élèves de vision (yeux fermés ou main sous un cache), ces derniers modifiaient la dynamique de leur mouvement en maximisant les informations kinesthésiques (augmentation de la pression et de la longueur des traits) et en diminuant la fluidité du tracé. Ces effets sur la dynamique du mouvement ne sont pas visibles chez les adultes ou les enfants plus âgés (au-delà de 10 ans). Selon Chartrel et Vinter (2006), ces résultats chez les jeunes élèves appuient l'idée que leur mode de contrôle est principalement rétroactif, et que, par le fait même, ils n'ont pas encore développé les programmes moteurs nécessaires à la gestion efficace du geste graphomoteur. En fait, le contrôle rétroactif jouerait un double rôle dans le développement graphomoteur : d'abord, il permettrait à l'élève de tracer les lettres en dépit de l'absence d'une représentation interne de la lettre et ensuite, ce serait ce même contrôle rétroactif qui permettrait, à force de répétition, l'élaboration des programmes moteurs, donc le passage à un mode de contrôle proactif de l'écriture (Zesiger, 1995).

Afin de décrire le geste graphomoteur, il est possible de décrire des indices descriptifs de production, donc la lisibilité du tracé et la fluence d'écriture, ou encore les indices dynamiques de production, en lien avec les pauses et les débits d'écriture. Les résultats d'études empiriques s'étant intéressées à décrire ces différents aspects du développement graphomoteur entre la 1^{re} et la 4^e année du primaire (6-10 ans) feront l'objet d'analyses dans les prochaines sections. D'abord, nous présenterons les résultats d'études empiriques s'étant intéressées aux indices dynamiques de production graphomotrice, donc à des données issues du mouvement en temps réel comme la durée de production par lettre, le nombre et la durée des pauses, la vitesse de mouvement du crayon, la longueur du tracé, etc. Ensuite, nous rapporterons les résultats d'études présentant l'évolution de la lisibilité du tracé; finalement, nous aborderons les études en lien avec la fluence d'écriture. Ces études sont présentées, dans la mesure du possible, en ordre croissant des années scolaires ciblées. Lorsque plusieurs études se sont intéressées à des populations d'âge semblable, nous présentons d'abord les études les plus anciennes pour terminer avec les études les plus récentes.

1.3.1.1 Les indices dynamiques de la production graphomotrice

Les études s'étant attardées aux divers indices de la dynamique de production des lettres, bien que relativement peu nombreuses, semblent elles aussi appuyer l'hypothèse selon laquelle les programmes moteurs ne seraient pas en place chez les élèves avant l'âge de 10 ans. Rapportons d'abord une étude de Meulenbroek et Van Galen (1988) s'étant intéressée au processus de copie de lettres cursives isolées – les 26 lettres de l'alphabet présentées dans un ordre aléatoire – chez 75 élèves néerlandais de 8 à 12 ans (2^e à 6^e années). Les résultats montrent que la durée d'exécution des traits est beaucoup plus élevée à 8 et 9 ans que dans les années subséquentes et que le nombre de cm/seconde parcourus par le crayon est plus bas que pour les autres années. Les auteurs observent également une dysfluente (nombre de pics de vitesse par trait) plus importante entre 8 et 9 ans que pour les années subséquentes. Autrement dit, les élèves de 8 et 9 ans écriraient plutôt lentement et produiraient les traits de chaque lettre en plusieurs segments différents, ce qui suggère que les programmes moteurs ne sont pas en place.

Les résultats obtenus par Mojet (1991) à une épreuve de copie de pseudo-mots en lettres cursives (« momom » et « molham ») chez 219 élèves néerlandais de 7 à 12 ans (1^{re} à 6^e années) suggèrent aussi que les programmes moteurs ne seraient pas en place avant l'âge de 10 ans (4^e année). En effet, les résultats montrent que la durée d'exécution des traits diminue jusqu'à 10 ans avant de se stabiliser, alors que la vitesse de production des traits (cm/sec) augmente jusqu'à 9 ans. De leur côté, les indices liés à la dysfluente et à la longueur de la trajectoire (taille des lettres) montrent une diminution significative jusqu'à 10 ans. C'est ce qui permet à l'auteur de conclure que les principaux changements surviennent entre 7 et 10 ans et donc que durant cette période, les programmes moteurs ne seraient pas encore en place.

Toujours en lien avec le développement des indices dynamiques de production des lettres, Zesiger (1992) a examiné de façon approfondie différents indices de production de séquences de lettres cursives en copie (6 lettres formant des mots et des

pseudo mots) chez 60 filles de 8 à 12 ans (2^e à 6^e années). Il ressort que la durée de production et la dysfluente diminuent entre 8 et 9 ans, mais augmentent à 10 ans, alors que la vitesse d'exécution des traits (cm/sec) augmente principalement entre 9 et 10 ans. La durée moyenne des pauses pendant la production diminue nettement entre 8 et 9 ans, sans changement majeur après cet âge, tandis que le nombre moyen de pauses, dont 80 à 90 % se situe à la jonction entre deux lettres – permettant vraisemblablement à l'élève de préparer la production de la lettre suivante – décroît principalement entre 8 et 10 ans. Finalement, la taille des productions (longueur de la trajectoire) diminue entre 8 et 9 ans pour se stabiliser ensuite. À l'instar de Mojet (1991), Zesiger (1992) fait ressortir de ces résultats que les principaux changements s'effectueraient entre 8 et 10 ans, encore une fois, et que les programmes moteurs ne seraient pas en place avant cet âge. En outre, selon Zesiger (1992), le fait que la durée de production et la dysfluente connaissent une augmentation à 10 ans, donc que le geste graphomoteur semble momentanément moins performant, pourrait suggérer un changement dans le mode de contrôle (rétroactif vs proactif), renforçant l'hypothèse selon laquelle ce ne serait pas avant cet âge que les programmes moteurs se mettraient en place.

Dans la suite de ces travaux, Chartrel et Vinter (2006, 2008) ont évalué la vitesse, la dysfluente et la longueur du tracé lors de la copie de lettres cursives isolées chez respectivement 100 élèves de 6 à 8 ans (Chartrel et Vinter, 2008) et 48 élèves de 8 à 10 ans (Chartrel et Vinter, 2006). En lien avec la vitesse, les chercheurs observent une augmentation entre 6 et 8 ans, un plateau entre 8 et 9 ans et une nouvelle augmentation entre 9 et 10 ans. De son côté, la dysfluente diminue progressivement à chaque année entre 6 et 10 ans. Finalement, la longueur du tracé diminue entre 6 et 9 ans, pour ensuite augmenter entre 9 et 10 ans. Tout comme pour Zesiger (1992) et Mojet (1991), des changements importants sont observés jusqu'à 10 ans, ce qui suggère encore que les programmes moteurs ne se mettraient pas en place avant la 4^e année de scolarité formelle.

Globalement, les études en lien avec la dynamique de la production des lettres montrent que jusqu'à la mise en place des programmes moteurs, plusieurs changements dans les indices de production graphomotrice surviennent, tels que l'augmentation de la vitesse de production (cm/seconde), la diminution de la durée, de la taille et de la dysfluente du mouvement ainsi que la diminution du nombre et de la durée des pauses. Visuellement, il est possible de constater que le tracé reste incertain, cabossé et plutôt lent, au moins jusqu'à 8 ans, comme l'illustre la Figure 3 présentant la production graphomotrice du mot « lune » par un élève de cet âge (Zesiger, 1995).

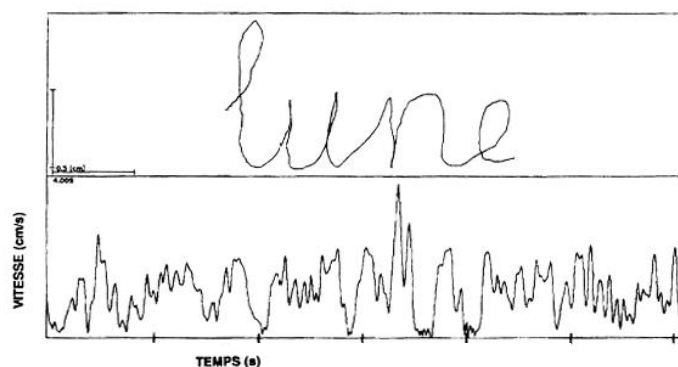


Figure 3. Profil d'écriture du mot « lune » par un élève de 8 ans : tracé et dynamique du mouvement (image tirée de Zesiger, 1995).

Dans la partie supérieure du graphique, il est possible de voir le résultat de la production du mot (la trace laissée par le crayon), alors que dans la partie inférieure, l'auteur a reconstitué le profil de vitesse de la pointe du stylo, soit le nombre de centimètres parcourus par seconde, en fonction du temps (l'axe horizontal présente la durée de production en secondes). En d'autres termes, le bas de la figure permet de constater les fluctuations dans la vitesse de mouvement du crayon lors de l'écriture du mot « lune ». L'observation de cette figure permet de constater que l'enfant a une écriture dysfluente (plusieurs couples accélération-décélération – pics de vitesse – visibles pour chaque trait constitutif de la lettre) et très lente (plus de six secondes).

1.3.1.2 *Les indices descriptifs de la production graphomotrice*

Le développement graphomoteur se mesure, certes, par les indices dynamiques de production disponibles par enregistrement du tracé sur tablette graphique, mais certains indices qu'il est possible d'évaluer aisément à partir du produit fini peuvent également renseigner sur son degré de maîtrise (Charles, Soppelsa et Albaret, 2003). Ces indices descriptifs de la production graphomotrice sont la lisibilité du tracé et la fluence d'écriture. La lisibilité du tracé concerne la qualité de la formation des lettres (forme, taille, etc.) permettant ou non de la reconnaître hors contexte. La fluence d'écriture, comme mentionné précédemment, correspond au nombre de lettres lisibles que les élèves arrivent à produire en un laps de temps limité. Au cours des années, ces aspects du développement graphomoteur ont été évalués le plus fréquemment par deux types de tâches, en l'occurrence la copie d'une phrase ou d'un court texte ou encore le rappel en mémoire de la chaîne alphabétique en lettres minuscules (tâche de l'alphabet, Berninger, Mizokawa et Bragg, 1991)¹. En lien avec la fluence d'écriture, nous verrons que le choix de la tâche semble avoir une influence sur le résultat obtenu, les élèves performant toujours mieux en copie qu'au rappel de l'alphabet. Par ailleurs, étant donné la diversité des populations étudiées (pratiques enseignantes, langue maternelle), il est impossible d'établir des normes de fluence ou de lisibilité à atteindre à chaque niveau scolaire – ce n'est pas non plus l'objectif visé –, mais certains constats généraux en lien avec l'évolution du geste graphomoteur peuvent tout de même être dégagés. Voyons d'abord les études en lien avec la lisibilité du tracé, pour ensuite nous attarder à celles en lien avec la fluence d'écriture.

La lisibilité du tracé. Graham et al. (2001) ont évalué la lisibilité de l'écriture chez 300 élèves américains de la 1^{re} à la 3^e année du primaire (100 élèves par année). Pour ce faire, ils ont demandé aux élèves de produire, de mémoire, les 26 lettres de

¹ Pour évaluer la fluence d'écriture à la tâche de l'alphabet, les chercheurs calculent le nombre de lettres minuscules produites lisiblement dans l'ordre alphabétique.

l'alphabet en minuscule scripte, et ont évalué leur lisibilité selon plusieurs critères, menant ultimement au fait que la lettre soit identifiable hors contexte. Les résultats montrent que, dès la 1^{re} année, une moyenne de 80 % des lettres produites par les élèves sont lisibles, donc identifiables hors contexte. En 2^e et 3^e années, les élèves écrivent lisiblement 92 % des lettres qu'ils produisent. Les auteurs en concluent que la plupart des lettres sont reconnaissables dès la 2^e année du primaire.

De leur côté, pour évaluer la lisibilité, Karlsdottir et Stefansson (2002) ont demandé à 407 élèves néerlandais de la 1^{re} à la 3^e année du primaire de copier un court texte contenant 72 lettres, dont 20 différentes (l'alphabet néerlandais en contient 29). Pour qu'une lettre soit jugée lisible, elle devait être tracée lisiblement lors de ses deux premières occurrences dans le texte copié. Les résultats montrent qu'en 1^{re} année, les élèves produisent en moyenne 11,5 lettres lisibles sur 20 ($\acute{E}T = 4,7$), en 2^e année, 11,3 ($\acute{E}T = 4,5$) et en 3^e année, 13,3 ($\acute{E}T = 4,3$). Les auteurs ne précisent pas si les différences sont significatives entre les années scolaires, mais les élèves de 3^e année semblent performer un peu mieux que ceux de 1^{re} et 2^e années, ce qui signifierait que la lisibilité du tracé ne serait pas optimale à la fin de la 2^e année comme Graham et al. (2001) le suggéraient.

Une autre étude menée par Graham et son équipe (1998) a montré que, lors d'une épreuve de copie d'un court texte, sur une échelle de lisibilité de 1 (illisible) à 9 (parfaitement lisible), les élèves de 1^{re}, 2^e et 3^e années ($N = 100$ à chaque année scolaire) obtenaient des scores de lisibilité équivalents, soit respectivement 3,5 ($\acute{E}T = 1,0$), 4,0 ($\acute{E}T = 1,1$) et 3,7 ($\acute{E}T = 1,0$). Ce ne serait qu'en 4^e année ($N = 100$) que la lisibilité s'améliorerait de façon significative, pour atteindre 4,3 ($\acute{E}T = 1,3$).

De leur côté, Overvelde et Hulstijn (2011), ont évalué la lisibilité du tracé à l'aide d'une épreuve de copie d'un court texte chez 239 élèves néerlandais de 2^e ($N = 70$) et de 3^e année ($N = 169$), rencontrés en début et fin d'année scolaire. Selon les auteurs, l'amélioration de la lisibilité du tracé est significative entre le début et la fin

de la 2^e année, ainsi qu'entre la fin de la 2^e année et le début de la 3^e année. La différence entre le début et la fin de la 3^e année n'étant pas significative, les auteurs concluent que la lisibilité de l'écriture atteint un plateau en début 3^e année.

Finalement, dans leur étude longitudinale auprès de 63 élèves de la 2^e à la 6^e année, Hamstra-Bletz et Blöte (1990) ont également évalué, en plus de la vitesse de copie, la lisibilité d'écriture à l'aide d'une épreuve de copie d'un court texte. En lien avec les premières années d'apprentissage, soit de la 1^{re} à la 3^e année environ, les auteurs remarquent que les élèves ont une écriture d'assez grande taille, mais inconsistante (difficulté avec les proportions), plutôt irrégulière (tracé cabossé) et peu alignée (difficulté à suivre la ligne de base). Par contre, la forme des lettres est reconnaissable et les espaces entre les lettres et les mots sont suffisants.

En lien avec les études mentionnées plus haut, il semble difficile d'établir un profil précis du développement de la lisibilité du tracé pour les quatre premières années de scolarité. Toutefois, les résultats obtenus par Graham et son équipe (2001) ainsi que par Hamstra-Bletz et Blöte (1990) suggèrent que les élèves sont, dès les 1^{re} et 2^e années de scolarité, en mesure de respecter la forme des lettres pour que ces dernières soient reconnaissables hors contexte. Par contre, la lisibilité globale des productions, évaluée par des critères plus généraux de production tels que le respect des proportions, l'alignement ou encore la régularité du tracé, semble s'améliorer un peu plus tard, soit vers la 3^e ou la 4^e année (Overvelde et Hulstijn, 2011; Graham et al., 1998; Karlsdottir et Stefansson, 2002).

La fluence d'écriture. La fluence d'écriture des élèves du primaire a été rapportée dans plusieurs études, que nous présenterons ci-dessous en ordre croissant des années scolaires évaluées. Rapportons d'abord une étude menée par Jones et Christensen (1999), auprès de 114 élèves australiens de 1^{re} année du primaire, qui a

évalué la fluence d'écriture à la tâche de l'alphabet¹. Les résultats montrent qu'en moyenne, les élèves réussissent à produire 17,96 lettres lisibles par minute ($\acute{E}T = 5,79$; $Min. = 3$; $Max. = 32$), soit environ une lettre lisible toutes les trois secondes.

Plus récemment, Medwell et al. (2007) ont évalué la fluence d'écriture à la tâche de l'alphabet ainsi qu'à une tâche de copie de phrase chez 186 élèves anglais en fin de 2^e année. Les résultats montrent que, pour l'alphabet, la moyenne est de 16,7 lettres lisibles produites par minute ($\acute{E}T = 8,4$; $Min. = 3$; $Max. = 44$), ce qui est plutôt équivalent au résultat émis par Jones et Christensen (1999) chez les élèves de 1^{re} année. En ce qui concerne la copie de phrase, les auteurs rapportent une fluence moyenne de 33,7 lettres lisibles par minute ($\acute{E}T = 11,9$; $Min. = 9$; $Max. = 75$), ce qui représente plus du double de la fluence d'écriture à la tâche de l'alphabet. Ces résultats suggèrent que les élèves ont plus de facilité en copie que lors du rappel écrit de l'alphabet.

Aux Pays-Bas cette fois, la fluence de copie d'un court texte a été évaluée par Karlsdottir et Stefansson (2002) chez 407 élèves à la fin de leur 3^e année. Les résultats montrent une moyenne de 60 lettres lisibles copiées par minute ($\acute{E}T = 17$), soit une lettre lisible par seconde. Rappelons que Medwell et al. (2007) avaient relevé 33,7 lettres lisibles par minute en copie chez des élèves de fin 2^e année, ce qui représenterait une hausse de près du double de lettres copiées par minute entre la 2^e et la 3^e année. Il faut néanmoins rester prudents dans les comparaisons étant donné les différences possibles dans la méthodologie utilisée ou encore l'hétérogénéité des pratiques enseignantes, par exemple, le temps accordé à la pratique du geste graphomoteur en classe (Labrecque et al., 2013, Graham et al., 2008).

Dans une étude transversale, Connelly et al. (2012) ont demandé à 33 élèves anglais de 2^e année et 33 élèves de 4^e année, à un moment non précisé, de produire les

¹ Les résultats correspondent au nombre de lettres lisibles produites en une minute. Il est à noter que si les élèves terminaient d'écrire l'alphabet avant la fin de la minute allouée, ils devaient recommencer.

lettres de l'alphabet de mémoire, toujours pendant une minute. Les résultats pour la 2^e année ont montré que les élèves produisaient en moyenne 28,93 lettres lisibles par minute ($\acute{E}T = 11,63$). De leur côté, les élèves de 4^e année ont produit 48,18 lettres lisibles en une minute ($\acute{E}T = 15,99$), soit 17,25 lettres de plus que les élèves de 2^e année, ce qui représente une hausse significative, mais qui semble être un résultat toujours inférieur aux performances en copie qui, selon Karlsdottir et Stefansson (2002), seraient déjà à 60 lettres lisibles par minute en fin 3^e année.

De leur côté, Drijbooms, Groen et Verhoeven (2015) ont évalué la fluence de copie d'un court texte de 102 élèves néerlandais de début 4^e année. Les résultats ont montré qu'en cinq minutes, les élèves pouvaient copier lisiblement en moyenne 177 lettres ($\acute{E}T = 39,53$; $Min. = 63$; $Max. = 260$), ce qui fait, sur une minute, une moyenne de 35,4 lettres lisibles copiées ($\acute{E}T = 7,91$; $Min. = 12,6$; $Max. = 52$). Ces résultats semblent peu élevés par rapport aux autres recherches. Toutefois, il est possible que les élèves ralentissent le débit d'écriture pour des tâches plus longues (O'Mahony, Dempsey et Killen, 2008).

Dans le cadre d'une étude longitudinale auprès de 63 élèves néerlandais de la 2^e à la 6^e année, Hamstra-Bletz et Blöte (1990) ont demandé aux enfants de copier un court texte afin, entre autres, d'évaluer la fluence d'écriture. Les résultats liés à la période qui nous intéresse montrent qu'à la fin de la 2^e année, les élèves copient en moyenne 24 lettres lisibles par minute ($\acute{E}T = 5,5$), tandis qu'à la fin de la 3^e année, ils en copient lisiblement en moyenne 35 ($\acute{E}T = 6,9$) et qu'à la fin de la 4^e année, la fluence passerait à 46 lettres lisibles par minute ($\acute{E}T = 8,1$), soit 11 de plus que l'année précédente. Cette première étude longitudinale suggère une augmentation plutôt linéaire de la fluence d'écriture.

De façon transversale cette fois, Alves et Limpo (2015) ont évalué la fluence d'écriture des lettres de l'alphabet chez des élèves portugais de la 2^e à la 7^e année. Les résultats en lien avec la période précédant l'acquisition des programmes moteurs

montrent qu'au milieu de la 2^e année (N = 28), les élèves produisent en moyenne 29,39 lettres lisibles par minute ($\acute{E}T = 10,58$), en milieu 3^e année (N = 45), la moyenne est de 32,78 lettres lisibles par minute ($\acute{E}T = 9,80$), alors qu'au milieu de la 4^e année, la moyenne de lettres lisibles produites par minute fait un bond significatif de 18,12 lettres par rapport à l'année précédente pour atteindre 50,90 ($\acute{E}T = 16,06$). L'augmentation considérable de la fluence d'écriture pourrait suggérer que, chez ces élèves, la représentation interne de la lettre se mettrait en place au cours de la 4^e année, ce qui leur permettrait de commencer à utiliser un mode de production en cascade, donc qu'au lieu de s'arrêter entre chaque lettre, ils pourraient préparer la production de la lettre suivante pendant l'exécution de la lettre en cours (Van Galen, 1991).

Corneau Velghe-Lenelle, Destrait, Toussaint et Bidaine (1970) ont évalué, toujours de façon transversale, la fluence d'écriture de 1844 élèves belges de la 1^{re} à la 6^e année (soit une centaine d'élèves à chaque moment de passation). Les auteurs ont rencontré les élèves à trois reprises pour chaque année scolaire (sauf la 1^{re} année où les enfants n'ont été rencontrés qu'au milieu et à la fin de l'année). Les résultats en lien avec la période qui nous intéresse montrent une augmentation assez linéaire de la fluence de copie d'un trimestre à l'autre entre la 1^{re} et la 3^e année, soit milieu et fin 1^{re} année : 21,3 ($\acute{E}T = 6,3$), 23,6 ($\acute{E}T = 8,1$); début, milieu et fin 2^e année : 34,4 ($\acute{E}T = 9,7$), 40,6 ($\acute{E}T = 13,8$), 41,7 ($\acute{E}T = 12,4$); début, milieu et fin 3^e année : 51 ($\acute{E}T = 14,4$), 59,5 ($\acute{E}T = 14,4$), 61,9 ($\acute{E}T = 15,5$). Les résultats sont un peu différents en 4^e année, en ce sens qu'en début d'année, les élèves copient deux lettres de moins par minute qu'à la fin de la 3^e année, soit 59,9 lettres ($\acute{E}T = 16$), mais leur performance augmente en milieu d'année pour atteindre 66,3 lettres par minute ($\acute{E}T = 14,8$) et finalement, en fin d'année, ils en copient 72,3 ($\acute{E}T = 16,8$). Ces résultats suggèrent que la fluence de copie progresse moins en 4^e année qu'au cours des années précédentes.

La dernière étude présentée dans cette section a été menée auprès de 900 élèves américains de la 1^{re} à la 9^e année¹ par Graham et ses collègues (1998). Ces derniers ont évalué la fluence de copie d'un court paragraphe en un laps de temps limité. Les résultats concernant la période avant la mise en place des programmes moteurs montrent qu'en 1^{re} année, les élèves copient en moyenne 18,97 lettres lisibles par minute ($\acute{E}T = 6,99$), en 2^e année ils en copient 33,96 ($\acute{E}T = 12,5$), en 3^e année, 47,30 ($\acute{E}T = 13,41$) alors qu'en 4^e année, c'est 63,26 ($\acute{E}T = 17,24$). Les auteurs mentionnent que l'augmentation est significative d'une année à l'autre et plutôt linéaire (entre 13 et 15 lettres de plus d'année en année), ce qui se rapproche des résultats obtenus par Hamstra-Bletz et Blöte (1990), également pour la copie.

Si on observe les résultats dans leur ensemble, malgré des différences importantes quant à la fluence d'écriture des élèves entre les études, probablement en raison de différences dans les populations étudiées (pratiques enseignantes, langue maternelle), quelques constats semblent pouvoir être dégagés. D'abord, notons que la fluence d'écriture en copie semble suivre une courbe ascendante assez constante de la 1^{re} à la 4^e année, et ce, d'au moins une quinzaine de lettres par année. La fluence d'écriture de l'alphabet, de son côté, ne semble pas s'améliorer de façon aussi linéaire au cours des mêmes années. En effet, les données suggèrent que l'amélioration serait plus importante entre la 1^{re} et la 2^e année ainsi qu'entre la 3^e et la 4^e année plutôt qu'entre la 2^e et la 3^e année. L'amélioration des performances entre la 1^{re} et la 2^e année pourrait sans doute être en lien avec l'amélioration de la connaissance de la chaîne alphabétique, donc des connaissances linguistiques des élèves. De son côté, l'augmentation significative du nombre de lettres produites entre la 3^e et la 4^e année pourrait s'expliquer par la mise en place progressive des programmes moteurs permettant aux élèves d'adopter plus aisément un mode de production en cascade, plus rapide. En effet, au lieu de s'arrêter entre chaque lettre, l'élève serait progressivement

¹ Cent élèves à chaque année scolaire, dont 50 garçons et 50 filles. Moment de passation non précisé.

en mesure de rappeler en mémoire et programmer l'exécution de la lettre suivante pendant l'exécution de la lettre en cours.

Soulignons par ailleurs que la fluence d'écriture de l'alphabet est toujours inférieure à la fluence d'écriture en copie. Ces résultats semblent pouvoir s'expliquer par les modèles de production de lettres proposés par Van Galen (1991) et Ellis (1988). En effet, lorsqu'il produit l'alphabet de mémoire, l'élève doit rappeler et maintenir en mémoire les lettres dans l'ordre alphabétique, ce qui peut avoir pour conséquence de ralentir sa production. De l'autre côté, la tâche de copie semble allégée sur le plan de la mémoire étant donné que l'élève n'a pas à rappeler les lettres, puisque tout lui est visuellement accessible. Conséquemment, ce seraient les connaissances linguistiques impliquées dans la tâche de l'alphabet – rappel en ordre alphabétique des lettres – qui rendraient sa production plus lente que la copie, et non directement les habiletés graphomotrices des élèves. Le choix de la tâche à effectuer semble donc revêtir une importance particulière pour l'évaluation des habiletés graphomotrices.

1.3.2 La description des habiletés graphomotrices après la mise en place des programmes moteurs

Nous allons présenter ici les recherches, en nombre beaucoup plus restreint, qui se sont intéressées à la graphomotricité après la mise en place des programmes moteurs. Ces études sont présentées, dans la mesure du possible, en ordre croissant des années scolaires ciblées.

1.3.2.1 Les indices dynamiques de production graphomotrice

Rappelons ici que vers 10-11 ans, soit à partir de la 5^e année du primaire, les programmes moteurs devraient être bien en place et, même si les indices liés à la dynamique de production tels que la durée d'exécution des traits, la vitesse de mouvement du crayon, la dysfluence, la longueur de la trajectoire et le nombre ainsi que la durée des pauses continuent de s'améliorer, ils le font de façon beaucoup moins

marquée que lors des années précédentes (Chartrel et Vinter, 2006; Meulenbroek et Van Galen, 1988; Mojet, 1991; Zesiger, 1992).

Zesiger (2003; Zesiger et al., 2000) affirme que les principaux changements observables durant cette période sont la recherche d'une écriture plus personnalisée et plus efficiente (accroissement de la rapidité). De leur côté, Vinter et Zesiger (2007) parlent ainsi de la période après la mise en place des programmes moteurs : « [l']adolescent va chercher le meilleur compromis entre les exigences de lisibilité, de rapidité et de style. Ce compromis sera hautement variable, selon l'importance que l'écriture revêt dans l'environnement de chacun. » (p.336) Visuellement, lors de cette période, l'écriture se caractérise par un tracé net, sans vacillement, sans hésitation, bref, un tracé fluide et rapide, avec des courbures harmonieuses (Chartrel et Vinter, 2004, voir Figure 4).

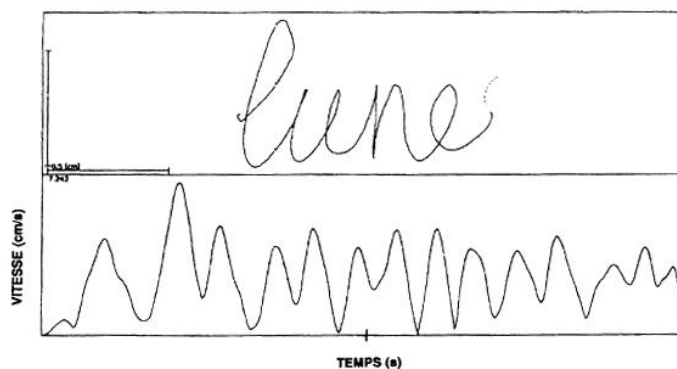


Figure 4. Profil de vitesse d'écriture du mot « lune » par un élève de 12 ans : tracé et dynamique du mouvement (image tirée de Zesiger, 1995)

La partie supérieure de la figure permet de voir le résultat de la production du mot, alors que dans la partie inférieure, Zesiger (1995) a reconstitué le profil de vitesse de la pointe du stylo (cm/seconde) en fonction du temps. L'observation de la Figure 4 permet de constater que l'enfant de 12 ans a une écriture plus fluide (un seul couple accélération-décélération par trait constitutif des lettres), rapide (moins de deux

secondes pour produire le mot) et dénuée de pauses, bref, beaucoup plus efficiente que celle observée à 8 ans.

1.3.2.2 Les indices descriptifs de production graphomotrice

Encore une fois, mais dans un nombre beaucoup plus restreint que pour la période précédant la mise en place des programmes moteurs, certaines études se sont attardées à décrire la lisibilité du tracé des élèves et la fluence d'écriture à la fin du primaire ou au début du secondaire, donc après la mise en place des programmes moteurs. Les sections suivantes présenteront les principaux résultats de ces études en lien d'abord avec la lisibilité du tracé, ensuite avec la fluence d'écriture.

La lisibilité du tracé. En lien avec la lisibilité du tracé, rappelons Graham et ses collaborateurs (1998), qui avaient évalué la lisibilité globale (échelle de 1 [illisible] à 9 [parfaitement lisible]) lors d'une épreuve de copie d'un court texte chez 900 élèves de la 1^{re} à la 9^e année. Les auteurs ont trouvé que la lisibilité était en moyenne de 4,6 ($\acute{E}T = 1,4$) en 5^e année; 4,9 en 6^e année ($\acute{E}T = 1,4$); 3,9 en 7^e et 8^e année ($\acute{E}T = 1,1$ et 1,4) et 4,0 ($\acute{E}T = 1,3$) en 9^e année. Selon les auteurs, la lisibilité de l'écriture atteindrait son apogée en 6^e année, pour redescendre ensuite aux niveaux observés entre la 1^{re} et la 3^e année.

De leur côté, Karlsdottir et Stefansson (2002), qui avaient évalué la lisibilité d'écriture lors de la copie d'un court texte chez 407 élèves néerlandais de la 1^{re} à la 3^e année, l'ont aussi fait pour les mêmes élèves lors de leur 5^e année. Les résultats montrent qu'en 5^e année, les élèves produisent en moyenne 13,8 lettres lisibles sur 20 ($\acute{E}T = 4,1$). Ces résultats ne sont pas significativement différents de ceux obtenus en 3^e année ($M = 13,3$).

De leur côté, Hamstra-Bletz et Blöte (1990), qui ont eux aussi évalué la lisibilité du tracé lors de la copie d'un court texte chez les élèves de 5^e et 6^e année, ont montré que si, chez ces derniers, le tracé était régulier (fluide), consistant (proportions

respectées) et que la taille de l'écriture diminuait, les lettres prises isolément, de leur côté, étaient moins reconnaissables qu'elles ne l'étaient chez les plus jeunes. Autrement dit, il semble que chez les élèves plus âgés, le geste soit plus aisé mais que cette aisance s'obtienne au détriment de la lisibilité de la lettre.

De façon générale, les quelques études s'étant attardées à décrire la lisibilité de l'écriture après la mise en place des programmes moteurs ont fait ressortir que la lisibilité des lettres atteindrait son apogée quelque part autour de la 5^e année du primaire (Graham et al., 1998; Karlsdottir et Stefansson, 2002), et qu'elle se dégraderait par la suite (Graham et al., 1998; Hamstra-Bletz et Blöte, 1990).

La fluence d'écriture Nous décrirons ci-dessous la fluence d'écriture des élèves après la mise en place des programmes moteurs, soit à partir de la 5^e année du primaire. Présentons d'abord l'étude de Karlsdottir et Stefansson (2002), qui, rappelons-le, avaient décrit la fluence de copie d'un court texte d'élèves néerlandais à la fin de la 3^e année, qui l'ont aussi fait pour les mêmes élèves à la fin de leur 5^e année. Les résultats montrent, entre la 3^e année et la 5^e année, une augmentation significative de 34 lettres lisibles copiées par minute, soit 94 lettres lisibles copiées par minute ($\acute{E}T = 17$) en 5^e année.

De leur côté, Medwell et al. (2009) ont évalué la fluence de copie d'une phrase ainsi que la fluence d'écriture des lettres de l'alphabet chez 198 élèves anglais de fin 6^e année. Les résultats montrent que les élèves produisent une moyenne de 31,4 lettres de l'alphabet lisibles par minute¹ ($\acute{E}T = 11,4$; $Min. = 1$; $Max. = 78$) alors qu'ils en copient lisiblement en moyenne 64,2 par minute ($\acute{E}T = 19,1$; $Min. = 4$; $Max. = 113$). Les élèves seraient, comme pour les années précédant la mise en place des programmes

¹ Rappelons que les élèves qui terminent d'écrire l'alphabet complet avant la fin de la minute allouée doivent le recommencer, ce qui explique que la fluence d'écriture de l'alphabet dépasse 26.

moteurs, en mesure de copier davantage de lettres par minute que ce qu'ils produisent de mémoire pour l'alphabet.

Revenons à l'étude de Hamstra-Bletz et Blöte (1990) qui ont trouvé que les élèves de fin 5^e année sont en mesure de copier lisiblement, en moyenne, 54 lettres par minute ($\acute{E}T = 11,6$) alors qu'en fin 6^e année, ils peuvent en copier 66 ($\acute{E}T = 11,5$), ce qui, selon les auteurs, représente une augmentation significative tant par rapport à la 4^e année (les élèves copiaient lisiblement 46 lettres par minute) qu'entre la 5^e et la 6^e année.

De leur côté, Cormeau Velghe-Lenelle et ses collaborateurs (1970), qui avaient évalué la fluence de copie d'un court texte auprès de 1844 élèves belges de la 1^{re} à la 6^e année (une centaine d'élèves par moment de passation), ont noté une fluence d'écriture en 5^e année, début, milieu et fin, de respectivement 77,4 ($\acute{E}T = 19$); 84,8 ($\acute{E}T = 18,7$); 88,3 ($\acute{E}T = 21,2$) et en 6^e année de 83,2 ($\acute{E}T = 18,5$); 92,4 ($\acute{E}T = 19,3$), 101,1 ($\acute{E}T = 20,1$). Selon les auteurs, l'augmentation entre la 4^e et la 5^e année est significative alors qu'elle est plutôt stable entre la 5^e et la 6^e année. Les auteurs mentionnent toutefois que l'amélioration de la fluence d'écriture est moins importante après la 4^e année que de la 1^{re} à la 3^e année.

Pour leur part, Alves et Limpo (2015), qui avaient évalué la fluence d'écriture des lettres de l'alphabet chez des élèves portugais de la 2^e à la 7^e année, ont fait ressortir les résultats suivants pour les 5^e ($N = 31$), 6^e ($N = 49$) et 7^e ($N = 45$) années : au milieu de la 5^e année, les élèves produisent 53,35 lettres lisibles par minute ($\acute{E}T = 15,03$), ce qui ne représente pas une augmentation significative par rapport à la 4^e année ($M = 50,90$); au milieu de la 6^e année, les élèves produisent en moyenne 51,16 lettres lisibles par minute ($\acute{E}T = 17,94$) – la baisse n'est pas significative –, et finalement, au milieu de la 7^e année, les élèves produisent en moyenne 65,84 lettres lisibles par minute ($\acute{E}T = 20,46$), ce qui représente une augmentation significative. Les résultats d'Alves et Limpo (2015) par rapport à la production des lettres de l'alphabet de mémoire montrent

un plateau de la 4^e à la 6^e année avant d'augmenter de nouveau de manière significative entre la 6^e et la 7^e année.

De leur côté, Graham et son équipe (1998), qui, rappelons-le, ont évalué la fluence de copie d'un court texte chez 900 élèves de la 1^{re} à la 9^e année rapportent les résultats suivants à partir de la 5^e année jusqu'en 9^e année. D'abord, en 5^e année, les élèves copient en moyenne 72,74 lettres lisibles par minute ($ÉT = 15,21$), ce qui représente une augmentation de 9,48 lettres par rapport à la 4^e année. En 6^e année, les élèves en copient lisiblement en moyenne 84,74 ($ÉT = 18,96$), en 7^e année, ils en copient lisiblement 99,96 ($ÉT = 22,59$), en 8^e année, c'est 115,20 ($ÉT = 19,44$), alors qu'en 9^e année, ils en copient lisiblement en moyenne 117,63 par minute ($ÉT = 19,97$). Selon les auteurs, les augmentations sont significatives d'une année à l'autre, sauf entre la 8^e et la 9^e année. Par contre, ils mentionnent que les augmentations les plus importantes ont eu lieu entre la 1^{re} et la 4^e année et que, par la suite, la vitesse augmente de façon moins marquée. Ce constat avait également été établi par Corneau Velghe-Lenelle et al. (1970). Ceci semble cohérent avec les études sur le développement des indices dynamiques de production, qui montraient qu'après la mise en place des programmes moteurs, les indices dynamiques de production évoluaient toujours, mais de façon moins marquée.

Globalement, lors de la période suivant la mise en place des programmes moteurs, la fluence d'écriture en copie semble toujours plus rapide que la fluence d'écriture à la tâche de l'alphabet, et ce, pour tous les niveaux observés. En 5^e année, si les élèves sont en mesure de copier entre 70 et 90 lettres par minute, ils n'en rappellent pas plus de 53 pour l'alphabet. En 6^e année, les résultats augmentent légèrement en copie alors qu'ils ne sont encore que de 51 pour le rappel de l'alphabet et, en 7^e année, si les élèves peuvent copier près d'une centaine de lettres en une minute, ils ne semblent pas être en mesure d'en produire plus de 65 pour l'alphabet. Ceci renforce l'hypothèse selon laquelle les connaissances linguistiques impliquées dans la tâche de l'alphabet ralentiraient la production des élèves.

1.4 La synthèse du développement des habiletés graphomotrices

En résumé, la section sur le geste graphomoteur a permis de faire ressortir que cette habileté se développe lentement et sa maîtrise implique l'acquisition de connaissances et compétences de plusieurs ordres. En effet, l'action de laisser une trace sur le papier demande au scripteur de gérer deux types de contraintes, soit les aspects topocinétiques et morphocinétiques de l'écriture, à l'aide des articulations de l'épaule, du coude, du poignet et des doigts. D'un côté, les aspects topocinétiques, qui concernent la gestion de l'espace graphique, sont principalement sous contrôle rétroactif, donc dépendants des informations sensorielles – surtout visuelles – disponibles et s'acquièrent relativement rapidement. De l'autre côté, les aspects morphocinétiques, responsables de la formation de la lettre elle-même, sont beaucoup plus lents à se développer et passent d'un contrôle principalement rétroactif, donc encore une fois dépendants des informations sensorielles disponibles, à un contrôle proactif, basé sur une représentation interne de la lettre, le programme moteur.

L'installation des programmes moteurs est un élément-clé du développement graphomoteur et semble s'effectuer vers 9-10 ans, soit au cours de la 4^e année du primaire. Le programme moteur contient des informations de nature spatiale, sur l'ordre et la trajectoire des traits constitutifs des lettres et il permet au scripteur de tracer les lettres sans effort cognitif conscient. À partir du moment où les programmes moteurs sont en place, le scripteur peut, en principe, adopter un mode de production « en cascades » (Van Galen, 1991), c'est-à-dire qu'il est possible pour lui de préparer mentalement la production de la lettre qui suit pendant la production de la lettre en cours.

Les études empiriques sur le développement graphomoteur ont montré que les indices dynamiques de production concernant les pauses et débits de production s'améliorent nettement jusque vers 9-10 ans et peu par la suite, ce qui suggère, comme nous l'avons mentionné plus haut, que les programmes moteurs s'installeraient au cours de la 4^e année du primaire. Les recherches en lien avec la lisibilité du tracé ont

permis de faire ressortir que cette dernière augmente jusque vers la 5^e année du primaire, pour ensuite tranquillement se dégrader, probablement au profit de la rapidité. Finalement, la fluence d'écriture s'améliore de façon marquée jusqu'à la fin du primaire et moins par la suite. Par ailleurs, il ne faut pas oublier que le type de tâche utilisé pour évaluer la fluence d'écriture semble avoir un impact sur le résultat obtenu. En effet, les élèves de tous les âges ont une écriture plus fluente lors d'épreuves de copie que lors du rappel écrit de la chaîne alphabétique. Ceci pourrait s'expliquer par les connaissances linguistiques impliquées dans la tâche de l'alphabet, qui ralentiraient son exécution par rapport à la copie, où tout est visuellement accessible.

2. LE DEVELOPPEMENT DES HABILETÉS RÉDACTIONNELLES

Dans cette section, nous tenterons de faire ressortir que dans une perspective cognitive de l'écriture, le développement de l'expertise graphomotrice ne serait pas à négliger dans le développement, plus global, de la compétence à produire des textes, qui mobilise le recours au geste graphomoteur afin de laisser une trace sur le papier. Afin de bien comprendre tous les processus cognitifs liés à la production d'un texte, nous examinerons d'abord un modèle général de la production de texte, pour ensuite aborder la théorie capacitaire qui représente le contexte cognitif dans lequel le modèle de production s'opère; finalement, nous décrirons ce que nous savons de la dynamique de traitement de ces processus en temps réel de production, c'est-à-dire pendant que le scripteur produit un texte.

2.1 Un modèle de la production de textes

Du point de vue de la psychologie cognitive, la production de texte pourrait être définie comme étant une activité mentale complexe impliquant la mise en œuvre d'un vaste ensemble de connaissances ainsi que l'activation et l'articulation d'un nombre important de processus mentaux (Alamargot et Chanquoy, 2001). Ces connaissances et processus impliqués dans la production de texte ont été définis par plusieurs chercheurs (pour une revue, voir Alamargot et Chanquoy, 2001, 2002), mais

nous retiendrons pour notre propos le modèle de production proposé par Hayes et Flower (1980), qui s'attarde à décrire l'activité du scripteur expert. Ce modèle, bien connu des enseignants, est par ailleurs celui qui a servi d'assise à la compétence « Écrire des textes variés » dans le PFEQ (MEQ, 2001). Dans cette thèse, afin de mieux rendre compte du développement de l'expertise rédactionnelle chez les élèves du primaire, nous retiendrons également deux sous-processus proposés par Berninger et Swanson (1994), qui viennent préciser une partie du modèle de production de texte proposé par Hayes et Flower (1980).

Le modèle de production de texte présenté à la Figure 5 sert essentiellement à décrire les différents éléments constituant l'architecture des processus et connaissances impliqués dans l'activité de production de texte (Berninger et Swanson, 1994; Hayes et Flower, 1980). D'après ce modèle, trois éléments importants interviennent lors de l'activité rédactionnelle, soit les éléments liés à l'environnement de la tâche, à la mémoire à long terme du scripteur ainsi qu'au processus d'écriture lui-même (Hayes et Flower, 1980). Plus précisément, ce modèle présente les connaissances sollicitées par ces différents éléments (connaissances déclaratives) ainsi que la façon dont le scripteur les met en œuvre (connaissances procédurales).

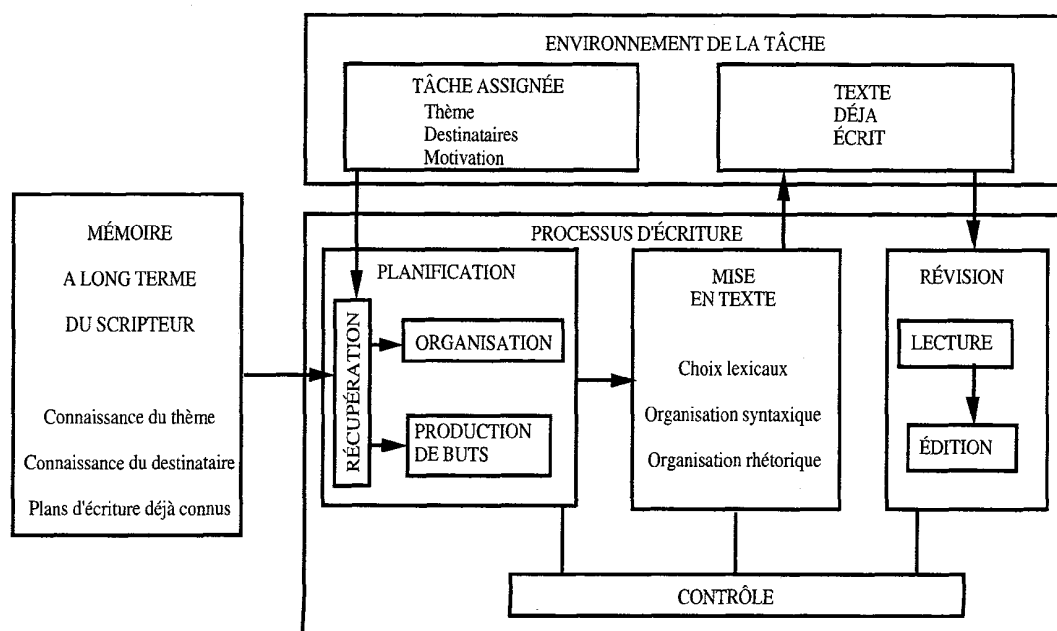


Figure 5. Représentation schématique du processus d'écriture (adapté de Hayes et Flower, 1980; Berninger et Swanson, 1994)

D'abord, l'*environnement de la tâche* réfère à la situation d'écriture elle-même (sujet abordé, type de texte à produire, auditoire visé), à l'intérêt que porte le scripteur à cette situation d'écriture (motivation) ainsi qu'au texte produit jusqu'à maintenant (servant de référence au scripteur lorsqu'il écrit). Ensuite, la *mémoire à long terme* du scripteur renvoie à toutes les connaissances que possède ce dernier en lien avec le texte à élaborer. Ces connaissances peuvent être linguistiques (vocabulaire, syntaxe, orthographe, grammaire), référentielles (connaissances sur le sujet) ou pragmatiques (schémas de texte) (Alamargot et Chanquoy, 2002). La compréhension de la situation de production ainsi que la quantité, la qualité et l'organisation des connaissances linguistiques, référentielles et pragmatiques en mémoire à long terme permettront au scripteur de gérer plus ou moins efficacement le processus de production de texte qui suivra (McCutchen, 2011).

Ce processus de production, représentant un aspect essentiel du modèle proposé par Hayes et Flower (1980), a été subdivisé en quatre principaux processus,

dont trois étant directement liés aux étapes de la production du texte – planification, mise en texte et révision –, ainsi qu’un processus de contrôle, permettant notamment la gestion interactive de la planification, de la mise en texte et de la révision.

Tout d’abord, le processus de *planification* consiste à prendre, d’une part, les informations fournies par l’environnement de la tâche et, d’autre part, celles disponibles en mémoire à long terme, pour être en mesure d’établir un plan d’écriture guidant la production du texte. Par exemple, un scripteur qui souhaite parler de l’espace ne l’abordera pas de la même façon dans un texte narratif (raconter les péripéties d’un astronaute) que dans un texte argumentatif (convaincre un ami d’entreprendre un voyage dans l’espace). Trois sous-processus entrent en jeu lors de la planification. Le premier consiste à *générer les idées*, soit retrouver les informations pertinentes à la tâche en mémoire à long terme (connaissances linguistiques, référentielles et pragmatiques). Le deuxième demande d’*organiser les idées* retrouvées en mémoire à long terme de façon cohérente, par exemple, en faisant un plan mental ou écrit qui servira à la phase de mise en texte. Le dernier sous-processus associé à la planification consiste à *se fixer des buts*; pendant que le scripteur génère et organise ses idées, il établit des critères pour juger le texte produit en fonction par exemple du sujet abordé et du type de texte à produire. Les buts fixés serviront, pendant la révision, à évaluer le texte produit. Soulignons que le processus de planification est considéré comme un processus de haut niveau, c’est-à-dire qu’il doit être contrôlé et demande donc au scripteur un effort cognitif conscient lorsqu’il est enclenché (McCutchen, 1996).

Par la suite, le processus de *mise en texte* sert principalement à formuler les idées en phrases complètes, claires, cohérentes et liées les unes aux autres. C’est à ce moment que le scripteur laisse une trace sur le papier. Initialement, Hayes et Flower (1980) n’avaient défini aucun sous-processus en lien avec la mise en texte, probablement parce que chez l’expert, ce processus est en grande partie automatisé et dit de bas niveau, c’est-à-dire qu’il ne demande pas ou peu d’effort cognitif conscient au scripteur (McCutchen, 1996). En verbalisant leurs opérations mentales, les

scripteurs experts évalués par Hayes et Flower (1980) n'ont donc probablement pas eu conscience des processus sollicités lors de la mise en texte. Pourtant, comme l'ont souligné Berninger et Swanson (1994) en étudiant l'évolution des habiletés rédactionnelles chez le scripteur novice, des processus mentaux ont bel et bien lieu lors de la phase de mise en texte. Berninger et Swanson (1994) ont défini ces deux processus comme étant la *génération de texte* et la *transcription*.

Pour Berninger et Swanson (1994), la *génération de texte* correspond à l'élaboration des phrases en cours de production, activité sollicitant des habiletés plus près du langage oral telles que les choix lexicaux et syntaxiques, alors que la *transcription* correspond à la gestion de l'orthographe lexicale et grammaticale et de la graphomotricité. Un aspect important de la transcription est que ce processus de production est tout-à-fait spécifique au langage écrit (Fayol, Foulin, Maggio et Lété, 2012) et peut contraindre l'activité de production du scripteur novice. En effet, la transcription, qui semble en grande partie, voire totalement, automatisée chez le scripteur expert, est entièrement contrôlée par le scripteur novice et solliciterait donc d'importantes ressources cognitives. Par exemple, l'élève pour qui les programmes moteurs ne sont pas en place ou automatisés devra consacrer une part plus ou moins importante de ses ressources cognitives à la production graphomotrice de la lettre. Il s'agit là d'une différence essentielle entre le scripteur novice et le scripteur expert qui pourrait déterminer, au moins en partie, les stratégies utilisées par le scripteur lors de la production et, conséquemment, le décours temporel de la production (pauses et débits d'écriture) ainsi que le produit final (qualité du contenu, performances orthographiques, nombre de mots).

Finalement, le processus de *révision* suppose que le scripteur détecte et corrige tout ce qui représente une forme d'écriture non conventionnelle (correction de surface : orthographe, grammaire, syntaxe), ce qui n'est pas clair et/ou cohérent dans le contenu, et évalue si le produit final respecte les buts fixés au départ (correction en profondeur : idées, contenu). Deux sous-processus y sont associés, soit celui de *lecture*, qui suppose

que pour pouvoir réviser son texte, le scripteur doit lire le texte déjà produit, et celui d'*édition*, qui consiste à faire l'action concrète de changer quelque chose dans le texte (par exemple raturer ou effacer et réécrire). Comme le processus de planification, celui de révision est considéré comme étant de haut niveau, puisqu'il demande un effort cognitif conscient, donc qui est contrôlé par le scripteur (McCutchen, 1996).

De son côté, le processus de *contrôle* serait actif tout au long du processus de production et permettrait au scripteur de coordonner efficacement, en temps réel, les processus de haut et de bas niveaux. En d'autres termes, la planification, la mise en texte et la révision ne sont pas nécessairement effectués de façon linéaire, donc les uns à la suite des autres, mais ils peuvent aussi l'être de façon dynamique et interactive pendant la mise en texte, c'est-à-dire que rien n'empêche le scripteur d'interrompre un processus en cours pour en déclencher un autre, ou encore de traiter différents processus en parallèle (Alamargot et Chanquoy, 2002). Cette gestion interactive de la production ne semble toutefois pas présente chez le scripteur novice, comme ont pu l'observer Bereiter et Scardamalia (1987) en comparant les stratégies d'écriture utilisées par les novices et les experts.

2.2 La complexification des stratégies de production de texte

Selon les observations de Bereiter et Scardamalia (1987), des différences importantes existeraient dans les stratégies utilisées par les scripteurs novices et les scripteurs experts. Alors que les premiers utiliseraient une stratégie nommée *stratégie des connaissances rapportées*, les seconds utiliseraient plutôt une stratégie appelée *stratégie des connaissances transformées*. L'utilisation de l'une ou l'autre de ces stratégies dépendrait non seulement de la quantité et de l'organisation des connaissances du scripteur, mais également du degré de maîtrise des habiletés de bas niveau, notamment, dans le cas qui nous intéresse, le geste graphomoteur (McCutchen, 2011). Voici les principales caractéristiques de ces deux stratégies.

Chez le scripteur novice, la *stratégie des connaissances rapportées* consisterait à transcrire ses idées au fur et à mesure qu'elles sont rappelées de la mémoire à long terme (MLT), sans aucune réorganisation du contenu ou de la forme linguistique (Alamargot et Fayol, 2009). Le scripteur novice utilisant cette stratégie n'est pas en mesure de prendre en compte le lecteur ni de considérer le texte dans son ensemble. Il planifie peu ou pas son texte avant de se mettre à la tâche et n'est pas en mesure d'en évaluer le contenu pendant ou après la production (révision). En fait, selon Chanquoy et Alamargot (2003), la stratégie des connaissances rapportées reviendrait « à utiliser les habiletés conversationnelles de l'oral pour les tâches écrites » (p. 180). Pour McCutchen (1996, 2011), la stratégie des connaissances rapportées serait une stratégie d'adaptation permettant au scripteur novice, qui possède peu de connaissances – générales sur divers sujets ou spécifiques sur la structure des textes – et pour qui les ressources attentionnelles sont très sollicitées par la gestion de la transcription, notamment la graphomotricité, de produire un texte d'une relative qualité. Alamargot et Chanquoy (2004) précisent que :

les textes produits par le biais de cette stratégie ont une structure particulière, qui relève le plus souvent d'une juxtaposition d'énoncés, reliés conceptuellement ou temporellement mais ne tenant compte ni du destinataire, ni des paramètres contextuels de la production. (p. 135)

Pour un scripteur utilisant la stratégie des connaissances rapportées, la construction d'un texte narratif serait par exemple plus facile que la construction d'un texte argumentatif, puisque dans le premier type de texte, la séquence des événements correspond généralement à l'ordre dans lequel ils sont rappelés de la mémoire à long terme (Alamargot et Fayol, 2009). Conséquemment, l'élève n'a pas à réorganiser le contenu comme il doit le faire pour le texte argumentatif; il peut donc concentrer son attention sur la mise en texte plutôt que sur les processus de haut niveau, comme la planification ou la révision.

De son côté, le scripteur expert, qui a automatisé les processus de transcription, notamment le geste graphomoteur, et qui possède de vastes connaissances tant linguistiques que référentielles et pragmatiques, utilise généralement la *stratégie des connaissances transformées*, qui l'amène à accomplir seul ce qui est habituellement fait durant les interactions sociales, c'est-à-dire transformer sa pensée. En effet, le scripteur expert est en mesure de retravailler les idées qui lui viennent en un flot incohérent afin de linéariser sa pensée pour la mettre par écrit sous la forme d'idées pleinement développées, considérant le lecteur et se centrant sur l'intention de communication afin de remplir les buts fixés au départ. L'expert prend le temps de planifier globalement son texte avant de le commencer (mentalement ou par écrit), et lorsqu'il le transcrit, il peut faire intervenir les processus de planification et de révision à tout moment. Il en assure une gestion interactive grâce au processus de contrôle. Pour le scripteur plus expérimenté qui mobilise cette stratégie, produire un texte correspondrait à une véritable activité de résolution de problème et représenterait donc un coût cognitif beaucoup plus élevé que la stratégie des connaissances rapportées. En l'occurrence, elle nécessiterait, pour pouvoir être mise en œuvre, que le scripteur ait automatisé un certain nombre d'habiletés de bas niveau, notamment la gestion graphomotrice (Alamargot et Chanquoy, 2004).

En fait, les auteurs du modèle de complexification des stratégies d'écriture expliquent en grande partie le passage d'une stratégie à l'autre par l'automatisation des habiletés de bas niveau qui permettrait de libérer les ressources attentionnelles nécessaires à la gestion interactive des processus de plus haut niveau, comme la planification et la révision. Par exemple, lorsque les programmes moteurs ne sont pas développés et que les connaissances orthographiques sont limitées, une grande partie de l'attention de l'élève sera centrée sur le choix des bons graphèmes et leur exécution motrice alors que lorsque ces aspects seront bien maîtrisés, l'élève pourra se concentrer sur les autres processus de production, tels que la génération de texte, la planification ou la révision.

2.3 La théorie capacitaire

Une des avenues privilégiées par les chercheurs pour expliquer l'évolution de l'expertise en écriture est la théorie capacitaire, qui a d'abord été décrite par Just et Carpenter (1992) pour la compréhension en lecture, puis reprise par McCutchen (1996, 2011), pour la production de texte. Dans notre perspective, la théorie capacitaire repose d'abord sur l'existence d'une entité capable de traiter et de stocker, de façon temporaire et en cours de production, l'information nécessaire à la tâche à effectuer : la mémoire de travail (MDT). Une des caractéristiques fondamentales de la MDT est qu'elle a une capacité limitée, c'est-à-dire que la quantité d'informations qu'il lui est possible de traiter et de stocker est restreinte. En lien avec la production de texte, ce serait donc la MDT qui gèrerait, en temps réel, tous les processus et sous-processus nécessaires à l'accomplissement de la tâche. Selon le niveau d'expertise du scripteur, ces processus et sous-processus auront un coût cognitif plus ou moins élevé et, lorsque les demandes attentionnelles dépasseront la quantité de ressources disponibles en mémoire de travail, il y aura surcharge cognitive et la tâche en cours devra être stoppée, ses performances risquant ainsi d'être altérées. Une façon de diminuer les demandes attentionnelles lors de la production serait d'automatiser les processus qui peuvent l'être et d'améliorer les connaissances du scripteur en lien avec la tâche à accomplir.

En production écrite, les processus qui s'automatisent sont ceux dits de bas niveau, comme la transcription. Conséquemment, pour les chercheurs s'intéressant à la production de texte dans une perspective cognitive, l'automatisation de la graphomotricité, dont la première étape est le développement des programmes moteurs, représenterait un élément-clé du développement de l'expertise rédactionnelle puisqu'elle permettrait de libérer des ressources cognitives nécessaires à la gestion interactive des processus de plus haut niveau. Outre la théorie capacitaire, d'autres perspectives peuvent aussi être envisagées pour expliquer l'évolution de l'expertise rédactionnelle. C'est le cas notamment du modèle d'activation des connaissances (Anderson, 1983), qui suppose qu'une quantité limitée de connaissances peut être

activée simultanément, mais qui ne postule pas l'existence de la MDT. Toutefois, la théorie capacitaire reste la plus exploitée par les chercheurs dans le domaine de la psychologie cognitive pour expliquer le développement de l'expertise rédactionnelle, c'est donc la perspective que nous avons choisie d'adopter. En ce sens, les sections suivantes nous permettront de mieux comprendre la façon dont fonctionne la MDT et le rôle qu'elle peut jouer dans le développement de l'expertise en écriture. Nous compléterons le tout en citant quelques études empiriques ayant tenté de montrer la charge cognitive associée au geste graphomoteur chez le scripteur novice.

2.3.1 *Les principales composantes de la mémoire de travail*

Un des principaux auteurs à s'être intéressé à décrire les composantes et le fonctionnement de la MDT est Baddeley (1986). Si ce dernier n'est pas le seul à avoir présenté un modèle de la MDT (pour une revue, voir Alamargot et Chanquoy, 2001), il n'en demeure pas moins que c'est sur celui-ci que plusieurs chercheurs dans le domaine de la psychologie cognitive s'appuient pour expliquer la gestion en temps réel des processus cognitifs, notamment en production de texte. Le modèle de MDT proposé par Baddeley (1986; Baddeley et Hitch, 1974) tente de décrire, de façon générale, comment les individus peuvent traiter et stocker temporairement des informations nécessaires à l'accomplissement de tâches complexes. Concrètement, le modèle de MDT proposé par Baddeley (1986; Baddeley et Hitch, 1974) est constitué d'un processeur central (*central executive*), dont le rôle principal est de traiter l'information en cours de production, et de deux systèmes esclaves, la boucle phonologique et le calepin visuospatial, dont le rôle est de stocker temporairement, selon les besoins, des informations verbales ou visuelles et spatiales.

Le processeur central, qui est le plus important système de la MDT, servirait principalement à diviser les ressources attentionnelles entre les différents processus qui en ont besoin. De plus, ce serait le processeur central qui contrôlerait l'accès à l'information stockée dans les systèmes esclaves et qui aurait la capacité d'inhiber les informations non pertinentes. De son côté, la boucle phonologique serait spécialisée

dans le stockage de l'information verbale, que l'individu se rappellerait en la répétant (par exemple, lors de la production, se répéter mentalement la phrase à produire), alors que le calepin visuospatial stockerait temporairement des informations tant visuelles que spatiales (comme l'emplacement approximatif des mots dans le texte préalablement produit).

En outre, selon Ericsson et Kintsch (1995), lorsque les connaissances des individus en lien avec la tâche à accomplir sont abondantes et bien organisées en mémoire à long terme (MLT), la capacité de la MDT pourrait être étendue par l'utilisation directe d'une partie des connaissances en MLT par la MDT. Autrement dit, selon ces auteurs, le fonctionnement de la MDT impliquerait non seulement le composant à court terme (MDT-CT) tel que décrit par Baddeley (1986), mais également un composant à long terme (MDT-LT), accessible aux experts d'un domaine particulier. Concrètement, la pratique et l'entraînement dans un domaine particulier rendraient l'individu capable, par certaines règles procédurales, de récupérer de façon rapide et efficace en MLT les informations nécessaires à la tâche à accomplir. Ces informations pertinentes seraient gardées temporairement en MDT-LT et accessibles au processeur central de la MDT-CT. Selon cette vision, la MDT-LT représenterait une extension efficiente de la MDT-CT en lui permettant d'utiliser de façon économique (en attention) les ressources de la MLT.

2.3.2 *La mémoire de travail en production écrite*

Afin d'expliquer plus spécifiquement le rôle de la MDT en lien avec la production écrite, Kellogg (1996) a proposé un modèle d'utilisation des ressources de la MDT (Baddeley, 1986) par les différents processus de production de texte, tels que décrits par Brown, MacDonald, Brown et Carr (1988). L'architecture du modèle de production proposé par Brown et al. (1988) est légèrement différente de celle du modèle proposé par Hayes et Flower (1980) mais, globalement, il contient les mêmes processus et sous-processus. En fait, Brown et al. (1988) supposent l'existence de trois principaux processus de production, chacun décliné en deux sous-processus. Ces

processus et sous-processus sont de l'ordre de la formulation (incluant la planification et la génération de texte), l'exécution (programmation et exécution motrice) et le contrôle (lecture et édition). Donc, l'architecture proposée par Brown et al. (1988), comprend la planification, la génération de texte, la transcription (appelée exécution et subdivisée en deux sous-processus, tout-à-fait cohérents avec le modèle de production graphomotrice proposé par Van Galen, 1991), ainsi que la révision (nommée contrôle).

Selon Kellogg (1996), chaque sous-processus de production évoqué par Brown et ses collaborateurs (1988) solliciterait à la fois un des deux systèmes esclaves de la MDT – pour le stockage temporaire des informations –, en plus du processeur central – pour le traitement de l'information. Le Tableau 1 présente les ressources de la MDT utilisées par chacun des sous-processus de production, tel que proposé par Kellogg (1996).

Tableau 1
Les ressources de la mémoire de travail utilisées par chacun des sous-processus de production (Kellogg, 1996)

Sous-processus	Système de la MDT		
	Calepin visuospatial	Processeur central	Boucle phonologique
Planification	X	X	
Génération de texte		X	X
Programmation motrice		X	
Exécution motrice			
Lecture		X	X
Édition		X	

Selon les informations présentées dans le Tableau 1, la planification nécessiterait à la fois le calepin visuospatial et le processeur central; la génération de texte et la lecture nécessiteraient la boucle phonologique et le processeur central; alors

que la programmation motrice et l'édition ne nécessiteraient que le processeur central, et ceci, seulement si leur fonctionnement n'est pas assez automatisé, notamment pour la programmation motrice. Notons également que, selon Kellogg (1996), l'exécution motrice ne solliciterait pas de ressources attentionnelles chez le scripteur expert puisqu'elle serait entièrement automatisée, c'est la raison pour laquelle elle n'est associée à aucun système de la MDT.

Par ailleurs, Kellogg (1996) spécifie que, lorsque les demandes attentionnelles ne dépassent pas les ressources disponibles, les différents sous-processus peuvent fonctionner en parallèle du processus d'exécution motrice puisque ce dernier ne consomme pas de ressources attentionnelles, du moins chez le scripteur expert. C'est d'ailleurs ce que proposait le modèle d'écriture en cascade de Van Galen (1991), qui mentionnait que lorsque les programmes moteurs sont en place, non seulement la programmation de la lettre suivante peut être faite en parallèle de l'exécution de la lettre en cours, mais que d'autres processus mentaux de plus haut niveau pourraient également avoir lieu parallèlement, comme la planification ou la révision. Au contraire, chez le scripteur novice, lorsque les programmes moteurs ne sont pas en place et que l'énergie cognitive de l'élève est centrée sur la programmation et l'exécution du geste, une telle gestion en parallèle des processus serait beaucoup plus difficile, voire impossible.

En outre, en plus de permettre la gestion parallèle et interactive des processus d'écriture, l'automatisation de la programmation et de l'exécution motrice permettrait également, si on se réfère à la vision à deux composantes de la MDT proposée par Ericsson et Kintsch (1995), de transcender les capacités limitées de la MDT-CT en rendant accessibles de façon efficace et temporaire les connaissances spécifiques nécessaires à la tâche de rédaction stockées en MLT (MDT-LT, Kellogg, 1999). Conséquemment, plus le scripteur a de connaissances déclaratives en lien avec la tâche à accomplir (référentielles, linguistiques ou pragmatiques) et plus il a d'expérience dans la rédaction (connaissances procédurales), plus il sera aisé pour lui de les rendre

accessibles lors de la production (Alamargot, Lambert et Chanquoy, 2005). Rappelons que l'accès à cette MDT-LT, qui dépend fortement de la quantité et de l'organisation des connaissances (déclaratives et procédurales) et des ressources attentionnelles disponibles (grâce à l'automatisation des processus de bas niveau), ne paraît possible que pour le scripteur expert.

En lien avec le scripteur novice, McCutchen (2000) affirme que tant que ce dernier a peu de connaissances textuelles (par rapport à la structure de texte et au sujet) stockées en MLT et qu'il n'a pas automatisé tous les aspects liés à l'encodage de la langue (orthographe et graphomotricité), il se trouve limité à ce qui est disponible dans sa MDT-CT. En fait, même s'il avait acquis et stocké quelques connaissances en MLT, la MDT-CT de l'apprenti scripteur serait tellement occupée à gérer les demandes en cours (de transcription et de génération de texte), qu'il serait impossible pour lui de rappeler de la MLT et stocker en MDT-LT les informations pertinentes pour le travail qui lui est demandé. L'apprenti scripteur serait donc limité, au moins jusqu'au moment où il aura assez automatisé les processus de bas niveau, à gérer sa production de texte avec les informations de la MDT-CT. Cela expliquerait également pourquoi il travaille exclusivement avec la stratégie des connaissances rapportées (Bereiter et Scardamalia, 1987), qui, comme nous l'avons mentionné plus tôt, deviendrait une stratégie d'adaptation permettant au scripteur novice de produire des textes d'une qualité relative malgré son manque de connaissances et d'automatisation des processus d'écriture.

2.3.3 Le coût cognitif associé au geste graphomoteur chez le scripteur novice : résultats d'études empiriques

D'un point de vue empirique, les résultats de recherche en lien avec la théorie capacitaire devraient montrer, par exemple, que les scripteurs ne maîtrisant pas encore le geste graphomoteur seraient meilleurs pour produire un discours oral qu'écrit puisque le premier mode de production du langage est automatisé très tôt et ne demande pas de contrôle cognitif conscient pour être exécuté. Partant de ce postulat, Bourdin et Fayol (1994 [N=35], 1996 [N=48] et 2000 [N=72]) ont voulu montrer, dans une série

d'expérimentations menées auprès d'élèves de 2^e et 4^e années ainsi qu'auprès d'adultes, que les élèves de 2^e et 4^e années, ne maîtrisant pas encore parfaitement la graphomotricité, seraient meilleurs à des tâches orales qu'à des tâches écrites alors que chez les adultes, les performances aux deux tâches devraient être équivalentes. Les auteurs ont donc demandé aux sujets de rappeler soit à l'oral, soit à l'écrit, des séries de mots fréquents non sémantiquement reliés.

Leurs résultats montrent, tel qu'attendu, que les performances des élèves de 2^e et 4^e années sont significativement meilleures à l'oral qu'à l'écrit, alors que celles des adultes sont effectivement équivalentes dans les deux modes de rappel. En outre, les auteurs rapportent que la supériorité de l'oral sur l'écrit, bien qu'elle soit toujours présente en 4^e année, est moins importante qu'en 2^e année, probablement parce que les programmes moteurs se mettent en place autour de cet âge et que le geste graphomoteur est de moins en moins coûteux cognitivement. Afin de vérifier si la différence entre l'oral et l'écrit est bel et bien due, au moins en partie, à la graphomotricité et non aux connaissances orthographiques liées à la tâche écrite (parce que pour produire le mot à l'écrit, il est nécessaire d'en traiter l'orthographe), les auteurs ont demandé aux adultes (pour qui l'orthographe des mots fréquents est bien connue) de rappeler les mots dans une forme allographique connue mais non automatisée, soit l'écriture cursive majuscule. De cette façon, les auteurs étaient en mesure d'isoler le coût cognitif lié à la gestion graphomotrice et non à la gestion orthographique. Les résultats ont montré, encore une fois comme attendu, que les performances des adultes étaient significativement meilleures lorsqu'ils utilisaient leurs allographes habituels plutôt que les lettres majuscules cursives. Les auteurs en concluent que les résultats empiriques vont dans le sens de la théorie capacitaire et que tant que le geste graphomoteur n'est pas automatisé, il représente une charge cognitive importante pouvant interférer avec les autres processus de production.

Plus récemment, s'inspirant des travaux menés par Bourdin et Fayol, Grabowski (2010) a également voulu montrer que la gestion de la transcription,

particulièrement la graphomotricité, surchargeait la MDT et affectait les performances des élèves à l'écrit, mais auprès d'une population allemande, dont la langue est plus transparente que le français à l'écrit, qui devrait demander moins de ressources attentionnelles pour la gestion orthographique. Adaptant donc les tâches expérimentales conçues par Bourdin et Fayol (1994, 1996, 2000) pour des élèves de 3^e année du primaire (N=24) et des adultes allemands (N=40), Grabowski (2010) a obtenu des résultats qui vont dans le même sens que ceux de ses prédécesseurs. En particulier, cette étude a montré que les élèves de 3^e année performant significativement mieux à l'oral qu'à l'écrit, alors que les étudiants universitaires ont des performances équivalentes aux deux tâches, ce qui laisse croire que les ressources attentionnelles allouées notamment à la transcription, particulièrement la graphomotricité, surchargent la MDT et affectent les performances à l'écrit des apprentis scripteurs. Grabowski (2010) a également pu montrer, à l'instar de Bourdin et Fayol (1994, 1996, 2000), que les adultes allemands avaient des performances de rappel plus faibles lorsqu'on leur demandait d'écrire en lettres majuscules cursives que lorsqu'ils pouvaient écrire avec leur écriture cursive habituelle. Comme Bourdin et Fayol (1994, 1996, 2000), Grabowski (2010) soutient que les performances plus faibles des adultes en condition de majuscule cursive montrent qu'une charge cognitive importante est associée au geste moteur non automatisé et non pas seulement à la gestion orthographique, bien que celle-ci ait également un coût cognitif important chez les scripteurs novices.

Comparant toujours les performances en production orale et écrite, mais cette fois en lien avec l'élaboration d'un discours, Hayes et Berninger (2010) ont voulu évaluer si les élèves étaient en mesure d'exprimer plus d'idées à l'oral qu'à l'écrit. Partant du même postulat que les auteurs des études précédentes, les chercheurs supposaient que si les performances à l'oral étaient supérieures à celles à l'écrit, ce serait signe que la charge cognitive liée à la transcription des idées empêcherait les élèves de faire part de l'étendue réelle de leurs connaissances. Afin de vérifier leur hypothèse, Hayes et Berninger (2010) ont demandé à des élèves de 2^e (N=124), 4^e (N=229) et 6^e années (N=106) de produire un discours oral et un texte écrit et ils ont

ensuite calculé le nombre d'idées exprimées dans les deux modes de production. Les résultats montrent que les élèves, tous degrés confondus, expriment plus d'idées à l'oral qu'à l'écrit. Par contre, l'écart entre les performances à l'oral et à l'écrit diminue au fil des années. Ainsi, en 2^e année, les élèves transcrivent moins de 50 % des idées exprimées à l'oral, alors qu'en 4^e année, ils en transcrivent environ 75 % et en 6^e année, 85 %. Les auteurs concluent que le coût cognitif engendré par les demandes liées à la transcription limite les performances en production, et ce, au moins jusqu'en 6^e année du primaire. Impossible toutefois de déterminer le poids relatif des demandes liées à l'orthographe et à la graphomotricité.

Finalement, toujours dans la même perspective théorique, Olive et Kellogg (2002) ont cherché à comprendre quelle était la charge cognitive associée aux différents processus de production selon l'expertise du scripteur. Un des principaux objectifs de cette étude était de déterminer la charge cognitive associée au geste graphomoteur non automatisé. Pour ce faire, des adultes et des enfants étaient invités à réagir, le plus rapidement possible, à des stimulus auditifs pendant la production de texte, méthode dite de la double tâche, où le stimulus auditif représente la seconde tâche. Le postulat de cette méthode est le suivant : plus la tâche en cours exige une quantité importante de ressources cognitives en MDT, plus le temps de réaction au stimulus auditif (seconde tâche) sera long. Afin de déterminer le coût cognitif associé aux processus de production, les auteurs ont fait entendre aux scripteurs les stimulus auditifs lors de différentes étapes du processus d'écriture, soit 1) lorsque le scripteur était en pause, donc qu'il planifiait son texte (*planification*), 2) lorsque le scripteur était en train d'écrire, donc qu'il était minimalement engagé dans la transcription et la génération de texte (*mise en texte*) et 3) lorsque le scripteur était en train de copier le texte qu'il venait de produire, donc qu'il n'était engagé que dans l'exécution du geste (*graphomoteur*).

L'étude regroupait 17 élèves de 3^e année du primaire et 40 étudiants universitaires, eux-mêmes séparés en deux groupes de 20 étudiants – le 1^{er} groupe écrivant avec son écriture cursive habituelle et le 2^e groupe écrivant en lettres

majuscules cursives, type d'allographe connu mais non automatisé chez les adultes. Les résultats montrent que pour la tâche graphomotrice (copie du texte), le temps de réaction au stimulus est significativement plus élevé chez les enfants et chez les adultes en condition de majuscule cursive que chez les adultes en condition normale, ce qui porte à croire que la charge cognitive associée au geste graphomoteur est plus importante lorsque celui-ci n'est pas automatisé.

Chez les adultes en condition normale, le temps de réaction était significativement plus grand pendant la tâche de planification (lorsque le scripteur est en pause) que pendant la tâche graphomotrice. Pour les enfants, des observations inverses ont été relevées : ils ont un temps de réaction significativement plus élevé pour la tâche graphomotrice que pour la tâche de planification. Comme si, pour les enfants, les demandes attentionnelles liées à la copie du texte produit préalablement semblent plus grandes que celles liées aux pauses pendant l'écriture, ce qui remet en question le fait que les enfants soient bel et bien engagés dans une activité de planification lorsqu'ils sont en pause.

Chez les enfants, aucune différence significative n'a été observée entre la tâche graphomotrice et celle de mise en texte; cette même réalité a été observée chez les adultes écrivant en majuscules cursives. Olive et Kellogg (2002) en concluent que la tâche de mise en texte demande autant de ressources attentionnelles que la tâche graphomotrice. Par contre, chez les adultes dans la condition normale, la tâche graphomotrice avait un temps de réponse significativement plus bas que la tâche de mise en texte, ce qui permet de penser que ces derniers activaient simultanément les processus de haut niveau pendant la rédaction, retardant le temps de réaction. Le court temps de réaction à la tâche graphomotrice semble cohérent avec le fait que ce processus de bas niveau soit automatisé et ne sollicite que peu ou pas de ressources en mémoire de travail (Kellogg, 1996).

Somme toute, les sections précédentes ont permis de faire ressortir que, si les processus liés à la production sont les mêmes pour tous les scripteurs (planification, mise en texte, révision), la dynamique de leur gestion ne peut être la même étant donné les ressources cognitives limitées et le coût cognitif variable des habiletés de bas niveau sollicitées lors de la mise en texte. D'après ce que nous avons vu jusqu'à maintenant, nous pouvons supposer que les connaissances restreintes du jeune scripteur et la charge cognitive importante associée à la transcription peuvent empêcher la gestion interactive et parallèle des différents processus de production telle qu'effectuée par le scripteur expert. En ce sens, l'étude de la production de texte ne saurait être complète sans rendre compte de la façon dont les différents processus sont mis en œuvre par le scripteur lors d'une tâche de production, et ce, sachant que les ressources cognitives sont limitées et que tous les processus ne font pas l'objet d'un niveau de maîtrise équivalent selon l'expertise du scripteur.

2.4 La dynamique de gestion des processus de production de texte

Pour décrire la dynamique des traitements de production de texte et leur évolution à travers le développement de l'expertise, il est nécessaire d'observer un scripteur pendant qu'il écrit. Ainsi, par l'analyse des pauses et des débits d'écriture, nous sommes en mesure de mieux comprendre comment le scripteur s'y prend pour produire un texte, en l'occurrence quels processus sont mis en œuvre à quel moment (Fayol et al., 2012). En outre, ces observations de la dynamique de production en temps réel peuvent être considérées comme des indicateurs complémentaires aux observations classiques, liées aux indices descriptifs tels que le nombre de mots produits, la qualité du contenu ou encore les performances orthographiques. Les études s'étant attardées à décrire la mise en œuvre des processus de production dans le champ de la psychologie cognitive ne sont pas encore très nombreuses, notamment chez le jeune scripteur (Fayol et al., 2012), mais elles sont d'un intérêt certain pour comprendre comment évolue l'habileté à produire des textes du novice à l'expert et éventuellement être en mesure de la relier au développement de l'expertise graphomotrice.

Notons toutefois que, chez le scripteur novice, l'étude du décours temporel des productions a été presque exclusivement réalisée à partir de captations vidéo (voir Foulin, 1998; Foulin et Fayol, 1988; Chanquoy et al., 1990), et non à partir de l'enregistrement des mouvements d'écriture sur tablette graphique comme c'est le cas dans les recherches plus récentes menées auprès du scripteur expert (voir Alamargot, Dansac, Chesnet et Fayol, 2007; Alamargot, Plane, Lambert et Chesnet, 2010). Le recueil de données sur tablette graphique permet pourtant de décrire de façon plus juste (au millième de seconde) les pauses et débits de production et serait d'un intérêt certain pour décrire de façon plus précise la mise en œuvre des différents processus de production du novice à l'expert. Les paragraphes suivants présentent les principaux résultats des études ayant examiné le décours temporel de la production chez le scripteur novice et l'expert.

D'abord, une étude menée par Foulin (1998) auprès de 10 élèves de 2^e année, 10 élèves de 3^e année et 10 adultes, lesquels ont été filmés pendant la production d'un texte impliquant une structure narrative simple, a permis de faire ressortir un effet dit « hiérarchique » des pauses. Plus précisément, cette étude a pu montrer que les pauses précédant des unités linguistiques signifiantes (dites inter-proposition) sont plus longues que celles ne précédant aucune unité linguistique signifiante (intra-proposition). Cet effet a été trouvé chez tous les sujets rencontrés, autant enfants qu'adultes. Ceci laisse croire que tous les sujets prennent le temps de générer mentalement leurs idées, avant de commencer à écrire la phrase qui suit. Toutefois, Foulin (1998) a également montré que les pauses intra-propositions étaient significativement plus longues chez les enfants (2^e et 3^e années confondues, pauses entre 1 et 2 secondes) que chez les adultes, pour qui les pauses intra-propositions correspondent généralement au temps de lever de crayon entre la fin d'un mot et le début d'un autre (moins d'une seconde). Les auteurs émettent l'hypothèse que les demandes attentionnelles relatives à la transcription (graphomotricité et orthographe) pourraient expliquer cette différence dans la durée des pauses intra-proposition. En effet, il est possible que la charge cognitive associée à la transcription chez les enfants

les empêche d'effectuer des traitements parallèles, ou encore de maintenir en MDT, pendant la transcription, le texte généré au préalable et les oblige donc à s'arrêter plus souvent à l'intérieur des propositions pour « rafraîchir » leurs idées. De leur côté, les adultes, pour qui la transcription est automatisée, seraient en mesure de garder en mémoire et programmer la transcription du texte à venir pendant qu'ils sont en train d'écrire, donc d'adopter une stratégie d'écriture en cascades (Van Galen, 1991).

Une autre étude, menée par Foulin et Fayol (1988), mais cette fois où ils contrastaient 12 élèves de 2^e année et 12 élèves de 3^e année qu'ils ont filmés pendant la production de deux textes, a permis de faire ressortir que la distribution des pauses diffère entre la 2^e et la 3^e année du primaire. En effet, l'analyse des vidéos en temps réel de production a montré que les élèves de 3^e année faisaient de moins longues pauses intra-proposition que ceux de 2^e année (1,52 secondes vs 2,46 secondes) et qu'en plus, les élèves de 3^e année avaient un débit d'écriture plus élevé que les élèves de 2^e année (0,90 caractère/seconde vs 0,58 caractère/seconde). Ceci suggère que les habiletés de mise en texte, notamment la transcription, s'améliorent entre la 2^e et la 3^e année, ce qui permettrait aux élèves plus âgés de s'arrêter moins longtemps à l'intérieur des propositions pour générer le texte qui suit. En outre, comme l'a montré Foulin (1998), on peut remarquer que les pauses entre les propositions sont significativement plus longues que celles à l'intérieur des propositions, et ce, peu importe le niveau scolaire observé (8,46 secondes vs 1,99 secondes). Par ailleurs, concernant les comportements de planification de texte, Foulin et Fayol (1988) ont montré que les enfants se mettent à la tâche rapidement (pause de pré-écriture de 16,08 secondes en 2^e année et de 11,89 secondes en 3^e année), ce qui semble cohérent avec l'utilisation de la stratégie des connaissances rapportées décrite par Bereiter et Scardamalia (1987). De façon générale, les élèves de 3^e année produisent des textes plus longs que ceux de 2^e année, mais leur durée de production ne diffère pas significativement (durée moyenne de 6 minutes 21 secondes).

Cherchant cette fois à mettre de l'avant la dynamique de traitement des processus de production en lien avec différents types de textes, Chanquoy et al. (1990) ont filmé 16 adultes et 32 enfants (16 élèves de 3^e année et 16 élèves de 5^e année) en train de produire de courts textes à partir d'une amorce. Les chercheurs ont ensuite évalué le temps de pré-écriture, la durée des pauses entre les propositions ainsi que les débits d'écriture à l'intérieur des propositions¹, afin de voir si la dynamique de traitement des processus de production variait avec l'expertise de même qu'en fonction du type de texte à produire. Cette étude a notamment permis de montrer que les pauses de pré-écriture sont plus longues chez les adultes que chez les enfants, mais n'a pas permis de faire ressortir de différences dans la durée de la pause de pré-écriture des élèves de 3^e et de 5^e année (7,97 secondes vs 8,75 secondes).

Par ailleurs, Chanquoy et al. (1990) ont observé que le temps de pré-écriture est plus long pour les textes plus complexes chez tous les sujets, mais avec un effet plus marqué pour les adultes et les enfants de 5^e année que ceux de 3^e année. Ce résultat suggère que les scripteurs, même plus jeunes, allouent un minimum de temps à la planification globale de leur texte avant de commencer à écrire. Les débits d'écriture à l'intérieur des propositions sont également plus rapides chez les adultes (2,49 caractères/seconde) que chez les enfants, et les enfants plus âgés sont plus rapides que les plus jeunes (1,49 caractères/seconde vs 1,00 caractère/seconde).

Chanquoy et al. (1990) ont également relevé que, chez les adultes et les élèves plus âgés (5^e année), le débit d'écriture augmentait pour la dernière proposition, ce qui n'est pas le cas pour les élèves fréquentant la 3^e année. Les chercheurs croient que le débit plus lent lors de l'écriture des phrases qui précèdent la dernière phrase est dû au fait que les scripteurs génèrent mentalement, au moins en partie, la phrase qui suit pendant l'écriture de la phrase en cours : le traitement parallèle augmenterait la charge

¹ Attention, ces débits incluent les pauses à l'intérieur des propositions.

cognitive et diminuerait le débit. Ainsi, lorsqu'ils arrivent à la dernière phrase, le débit d'écriture augmente puisqu'il n'y a plus de texte ultérieur à générer. Cet effet ne se trouverait pas chez les élèves de 3^e année, probablement, selon les auteurs, puisque la charge cognitive associée à la transcription est tellement importante qu'elle ne leur permettrait pas de traitement parallèle. Ce résultat semble en accord avec la théorie capacitaire (McCutchen, 1996, 2011).

Cet effet du ralentissement du débit d'écriture lors des traitements parallèles a également été observé par Alamargot et al. (2007) chez 16 adultes à qui les chercheurs ont demandé de produire un texte à partir d'une source imagée, sur tablette graphique. En enregistrant les mouvements oculaires en plus des pauses et débits d'écriture (vitesse de mouvement du crayon en cm par seconde, hors pauses), Alamargot et al. (2007) ont pu montrer que lorsque les sujets consultaient visuellement la source pendant qu'ils continuaient d'écrire (signe d'un traitement parallèle), le débit d'écriture (cm par seconde) diminuait. Par ailleurs, les chercheurs relèvent que la plupart des traitements parallèles se soldent par une pause, ce qui suggère, selon eux, que la charge cognitive devient trop lourde lors du traitement parallèle et oblige le scripteur à s'arrêter pour mieux réfléchir. Les résultats de cette étude ont également fait ressortir que les scripteurs avec les meilleures habiletés graphomotrices¹ étaient aussi ceux qui faisaient les traitements parallèles les plus longs et qui se soldaient le moins souvent par des pauses.

Une autre étude menée par Alamargot et al. (2010), toujours sur tablette graphique avec enregistrement des mouvements oculaires, auprès de cinq (5) sujets respectivement de 7^e, 9^e et 12^e années, un adulte (expert) et un auteur (super expert) a également permis de montrer que les traitements parallèles augmentaient avec l'expertise, alors que la durée de production par mot ainsi que la durée moyenne des

¹ Les habiletés graphomotrices ont été mesurées par la durée moyenne des pauses lors de l'écriture du nom-prénom et de l'alphabet.

pauses diminuait. Plus précisément, les auteurs ont remarqué, après avoir divisé les pauses en quartiles selon leur durée pour chacun des sujets, que la durée moyenne des pauses pour chaque quartile diminuait avec l'expertise. Dans cette étude, les plus petites pauses (deux premiers quartiles) ont été identifiées comme des pauses graphomotrices, alors que les pauses liées au troisième quartile seraient des pauses de formulation (choix lexicaux et syntaxiques) et les pauses liées au quatrième quartile – donc les pauses les plus longues – relèveraient davantage de la planification globale du message¹. Les résultats obtenus par Alamargot et al. (2010) ont montré, d'une part, que les pauses de formulation (troisième quartile) étaient quasi-inexistantes chez l'expert et le super-expert, alors que les pauses de planification sont beaucoup moins longues et fréquentes, ce qui supposerait que les sujets les plus experts sont en mesure de traiter les informations en parallèle et ont donc moins souvent besoin de « rafraichir » leurs idées en s'arrêtant pour consulter la source. D'autre part, toujours selon les auteurs, chez l'expert et le super-expert, les pauses graphomotrices (deux premiers quartiles) correspondraient essentiellement aux demandes physiques de l'activité de production, telles que lever le crayon entre les mots et mettre les barres sur les « t » ou les points sur les « i » par exemple.

Une étude récente de Alamargot et al. (2017), qui s'est intéressée à décrire de façon détaillée, à l'aide d'une tablette graphique, le décours temporel des productions de scripteurs novices (2 élèves de 2^e année du primaire et 2 élèves de 5^e du primaire), a permis d'enrichir les résultats obtenus par les études citées plus haut. En effet, en demandant aux élèves de produire un texte à partir d'images qui disparaissaient lorsque le sujet est en train d'écrire – les élèves pouvaient consulter les images en appuyant sur une zone de la tablette graphique, ce qui permettait de connaître leurs moments de planification du contenu du texte – les chercheurs ont pu faire ressortir deux stratégies de production différentes pour un même niveau scolaire, soit

¹ Chez le scripteur de 7^e année, les pauses du 1^{er} quartile étaient d'une durée moyenne de 189 ms, celles du 2^e quartile de 416 ms, celles du 3^e quartile de 624 ms et celles du dernier quartile de 23 248 ms.

le « planificateur » et le « formulateur ». De son côté, le « planificateur » prend une plus longue pause de pré-écriture (plus d'une minute) afin de regarder attentivement les images avant de commencer à écrire et les consulte peu par la suite (2 ou 3 consultations), mais il fait davantage d'erreurs orthographiques. Le « formulateur » se met rapidement à la tâche (temps de pré-écriture d'une trentaine de secondes) et consulte beaucoup plus fréquemment les images par la suite (14-15 consultations), mais fait moins d'erreurs orthographiques.

Soulignons tout de même que, de façon générale, les élèves de 5^e année produisent plus de mots, des textes de meilleure qualité et font moins d'erreurs orthographiques que les élèves de 2^e année. Autrement dit, les performances générales s'améliorent, peu importe la stratégie d'écriture utilisée. De son côté, le rédacteur « planificateur » semble centrer son attention sur le contenu, qu'il observe longuement avant de commencer à écrire et garde en mémoire longtemps, ce qui lui laisserait peu de ressources cognitives pour gérer l'orthographe, expliquant le plus grand nombre d'erreurs dans son texte. Pour sa part, le rédacteur « formulateur » semble centrer son attention sur la gestion orthographique, ce qui lui laisserait peu de ressources cognitives pour garder le contenu des images en mémoire et expliquerait pourquoi il consulte plus fréquemment les images que le « planificateur ».

En fait, selon Alamargot et al. (2017), tout se passe comme si les enfants, pour qui la transcription sollicite de nombreuses ressources cognitives, devaient faire un choix entre la planification et la formulation puisqu'il leur est impossible de gérer les deux efficacement, étant donné les capacités limitées de la MDT (Baddeley, 1986; McCutchen, 1996, 2011). Si les jeunes rédacteurs choisissent de centrer leur attention sur la planification, ce sera au détriment d'un autre processus, ici la gestion orthographique, alors que s'ils choisissent de centrer leur attention sur la formulation, ils devront plus fréquemment retourner à la source pour planifier puisqu'ils seront dans l'impossibilité de maintenir en mémoire le contenu de l'histoire parallèlement au traitement orthographique.

Ces derniers résultats peuvent également être mis en lien avec le concept des « language burst », qui correspond au nombre de mots que les scripteurs sont en mesure de transcrire avant d'avoir besoin de s'arrêter pour planifier ou réviser le contenu du texte¹ (Kaufer, Hayes et Flower, 1986). Ainsi, dans une étude chez 310 élèves portugais de la 2^e à la 7^e année, Alves et Limpo (2015) ont montré que le nombre de mots produits entre deux pauses de planification augmentait significativement au cours de la scolarité, mais pas de façon linéaire : des augmentations significatives n'ont été remarquées qu'entre la 3^e et la 4^e année ainsi qu'entre la 6^e et la 7^e année. Selon Hayes (2012), il est probable que le nombre de mots produits entre deux pauses de planification soit entre autres dépendant des ressources attentionnelles disponibles en MDT, qui permettront ou non au scripteur de transcrire sans avoir besoin de s'arrêter pour planifier. Dans leur étude, Alves et Limpo (2015) ont également remarqué que la durée des pauses de planification diminuait de façon significative entre la 2^e et la 7^e année. Notons toutefois que la seule baisse significative entre deux années scolaires consécutives a été observée entre la 3^e et la 4^e année.

Dans une autre étude auprès de 66 élèves anglais de 2^e et 4^e années, Connelly et al. (2012) ont constaté que si le nombre de mots produits entre deux pauses de planification augmentait de façon significative entre les deux années scolaires, le nombre et la durée des pauses de planification, lui, était équivalent. Autrement dit, les élèves de 2^e année produisent moins de mots que les élèves de 4^e année avant d'avoir à s'arrêter pour planifier la suite de leur texte, mais leurs pauses ne sont pas plus fréquentes ni plus longues. Selon les auteurs, des recherches supplémentaires seraient toutefois nécessaires afin d'approfondir les connaissances sur la façon dont s'y prennent les scripteurs novices pour produire leur texte, notamment avec un dispositif tel qu'utilisé par Alamargot et al. (2017) qui permet d'isoler les moments de planification, et ainsi définir de façon plus précise à la fois leur nombre, leur durée et

¹ Le seuil traditionnellement utilisé pour définir une pause de planification est de deux secondes.

le nombre de mots produits entre les deux. En outre, cette façon de procéder permettrait non seulement de décrire plus précisément la gestion du contenu du texte, mais également d'isoler et de décrire de façon précise la gestion de la transcription graphomotrice lors de la mise en texte.

2.5 La synthèse du développement des habiletés rédactionnelles

En résumé, la section sur le développement des habiletés rédactionnelles s'est attardée à décrire les différents processus qui y sont liés, soit la planification, la mise en texte et la révision, ainsi que la dynamique de mise en œuvre de leurs traitements en lien avec la capacité limitée de la MDT (théorie capacitaire). Entre autres, les études présentées dans la section sur la théorie capacitaire ont permis de faire ressortir que le geste graphomoteur semblait avoir un coût cognitif élevé lorsqu'il n'était pas automatisé, coût cognitif pouvant possiblement interférer avec les performances en production. Par ailleurs, les études sur la dynamique de gestion des processus de production, bien qu'en nombre restreint, laissent supposer que les jeunes élèves ont beaucoup de difficulté à gérer simultanément les différents processus de production, ralentissant ainsi leur débit d'écriture, les obligeant à faire des pauses plus fréquentes et plus longues que les scripteurs plus experts et restreignant le nombre de mots qu'ils sont en mesure de produire entre deux pauses de planification.

3. LES RELATIONS ENTRE LES HABILITÉS GRAPHOMOTRICES ET RÉDACTIONNELLES CHEZ LES ÉLÈVES DU PRIMAIRE

Dans le but de mieux comprendre les liens unissant le geste graphomoteur et la production de texte dans une perspective cognitive de l'écriture, plusieurs études, au cours des dernières décennies, se sont penchées sur les interactions entre ces deux compétences. Plus précisément, les chercheurs ont voulu savoir s'il était possible de faire ressortir des relations entre les habiletés graphomotrices et rédactionnelles, notamment en ce qui concerne les indices descriptifs de la production de textes (nombre de mots produits, qualité du contenu, performances en orthographe). Plus récemment,

quelques études ont commencé à s'intéresser aux liens entre le geste graphomoteur et différents indices liés au décours temporel de la production de texte, entre autres en s'intéressant à la façon dont les élèves s'y prennent pour gérer le contenu de leurs productions (nombre de pauses de planification, durée des pauses de planification, nombre de mots produits entre deux pauses de planification). Dans ces études, les performances graphomotrices ont été évaluées par un score de fluence d'écriture à deux tâches principales, soit la tâche de l'alphabet et/ou une tâche de copie.

De récentes méta-analyses ayant recensé les études corrélationnelles disponibles sur les liens entre la graphomotricité (fluence d'écriture pour copie et alphabet) et la production de texte (indices descriptifs de production) rapportent effectivement des corrélations significatives entre ces deux aspects de la compétence à écrire (par exemple, entre les habiletés graphomotrices et la qualité du contenu des textes ou encore le nombre de mots produits), mais ils rapportent également une grande hétérogénéité dans la force des corrélations (voir Feng et al., 2017; Kent et Wanzek, 2016). Dans cette section, par souci de cohérence avec l'objectif général de cette thèse, nous avons sélectionné les études corrélationnelles s'étant intéressées à une population d'âge primaire et ayant évalué, d'une part, les performances graphomotrices par la fluence d'écriture (tâche de l'alphabet ou de copie), et d'autre part, les performances rédactionnelles par l'analyse des indices descriptifs et/ou temporels de gestion du contenu, et ce, lors de la production d'un texte narratif.

3.1 Les études corrélationnelles s'intéressant aux liens entre les habiletés graphomotrices et les indices descriptifs de la production de texte

Une des études pionnières sur les liens entre le geste graphomoteur et la production de texte est celle de Berninger, Yates, Cartwright, Rutberg, Remy et Abbott (1992) qui visait à mettre de l'avant les relations entre les différentes composantes de la compétence à écrire au début du primaire. Un échantillon de 300 élèves américains, de la 1^{re} à la 3^e année primaire a été sélectionné et testé individuellement, entre autres, sur la graphomotricité (tâche de l'alphabet (AB) et tâche de copie de phrase) et la

production d'un texte narratif. Les résultats, pour les trois niveaux confondus, font ressortir des corrélations entre les tâches graphomotrices et la production de texte (nombre de mots produits et nombre d'idées¹). Les corrélations vont comme suit : AB et nombre de mots produits ($r=0,60$), copie et nombre de mots produits ($r=0,79$), AB et nombre d'idées produites ($r=0,55$), copie et nombre d'idées produites ($r=0,72$).

D'autres études ont suivi, dont celle de Jones et Christensen (1999), menée en Australie auprès de 114 élèves de 1^{re} année du primaire. Les auteurs ont évalué les performances graphomotrices (tâche de l'alphabet) et rédactionnelles (qualité du contenu du texte) des élèves et ils ont trouvé une corrélation ($r = 0,82$) entre les performances à la tâche de l'alphabet et la qualité du contenu du texte. Jones et Christensen (1999) spécifient également que, lorsque l'effet de la lecture est contrôlé, les performances à la tâche de l'alphabet permettent d'expliquer 53 % de la variance en production de texte.

Dans une étude qui avait pour objectif principal d'évaluer les prédicteurs des habiletés en production de texte, Olinghouse (2008) a entre autres évalué les habiletés graphomotrices (copie de phrase) et rédactionnelles (nombre de mots, qualité du contenu, pourcentage de mots orthographiques) chez 120 élèves américains de 3^e année. À l'instar de Berninger et al. (1992), les habiletés graphomotrices semblent plus fortement corrélées avec le nombre de mots produits ($r=0,64$) qu'avec la qualité du contenu du texte ($r = 0,42$). Par ailleurs, les auteurs ont trouvé une corrélation significative, mais d'ampleur beaucoup plus faible, entre les habiletés graphomotrices et le pourcentage de mots orthographiques dans le texte ($r = 0,20$).

De leur côté, Medwell et al. (2007) ont également cherché à connaître les liens entre le geste graphomoteur (tâche de l'alphabet et copie de phrase) et la production de texte (qualité du contenu) chez 186 élèves anglais, toujours en 2^e année. Les

¹ Pour les auteurs, c'est une mesure de la qualité du contenu du texte.

corrélations trouvées sont les suivantes : AB et qualité du contenu ($r = 0,58$); copie et qualité du texte ($r = 0,44$). Par la suite, les mêmes chercheurs (Medwell et al., 2009) se sont intéressés aux mêmes liens, mais cette fois chez 198 élèves anglais de 6^e année. Les corrélations trouvées en 6^e année sont moins fortes que celles trouvées en 2^e année (AB : $r = 0,46$; copie : $r = 0,32$).

De leur côté, Graham et al. (1997) ont évalué les relations entre le geste graphomoteur (tâche de l'alphabet et copie d'un court paragraphe) et la production de texte (nombre de mots, qualité du contenu, pourcentage de mots orthographiques) chez 300 élèves américains de la 1^{re} à la 3^e année du primaire et 300 élèves de la 4^e à la 6^e année. Graham et al. (1997) ont trouvé des corrélations entre les performances graphomotrices et le nombre de mots produits (AB : $r = 0,60$; copie : $r = 0,74$) ainsi que la qualité du contenu (AB : $r = 0,32$; copie : $r = 0,39$). Quant à elles, les corrélations entre les habiletés graphomotrices et le pourcentage de mots orthographiques dans le texte (AB : $r = 0,47$; copie : $r = 0,58$) sont plus fortes que celles trouvées par Olinghouse (2008) chez les élèves de 3^e année. Par ailleurs, à l'instar des résultats obtenus par Medwell et al. (2007, 2009) chez les élèves de 2^e et de 6^e année, les corrélations mises en relief par Graham et al. (1997) pour les élèves de 4^e à 6^e années sont moins fortes que chez les élèves de 1^{re} à 3^e années : nombre de mots produits (AB : $r = 0,22$; copie : $r = 0,41$), qualité du contenu des textes (AB : $r = 0,24$; copie : $r = 0,30$), pourcentage de mots orthographiques dans le texte (AB : $r = 0,21$; copie : $r = 0,16$).

Dans une étude auprès de 50 élèves américains de 5^e année, Olinghouse et al. (2014) ont rapporté les corrélations entre les performances graphomotrices (copie de phrase) et la production de texte (nombre de mots produits, qualité du contenu, pourcentage de mots orthographiques). Les corrélations trouvées dans cette étude – une seule corrélation significative avec le nombre de mots produits ($r = 0,42$) – sont moins fortes que celles rapportées par Olinghouse (2008) chez les élèves de 3^e année.

Dans une étude menée auprès de 102 élèves néerlandais de 4^e année, Drijbooms et al. (2015) ont dégagé que la graphomotricité (copie d'un court texte) était significativement corrélée au nombre de mots produits dans le texte ($r=0,30$) ainsi qu'à la qualité du contenu du texte ($r=0,30$).

Limpo et Alves (2013) se sont aussi intéressés aux liens entre graphomotricité (tâche de l'alphabet et copie d'un paragraphe) et production de texte (qualité du contenu, pourcentage de mots orthographiques), encore une fois chez des élèves plus âgés mais auprès d'une population plus large, soit 171 élèves portugais de la 4^e à la 6^e année. Cette étude a permis de mettre en relief des corrélations entre la graphomotricité et la qualité du contenu (AB : $r = 0,34$; copie : $r = 0,35$) ainsi que les performances orthographiques (AB : $r = 0,26$; copie : $r = 0,16$).

3.2 Les études corrélationnelles s'intéressant aux liens entre les habiletés graphomotrices et les indices temporels de gestion du contenu des productions de texte

À notre connaissance, Connelly et al. (2012) ont été les premiers à s'intéresser aux liens entre les habiletés graphomotrices (tâche de l'alphabet) et des indices temporels liés à la gestion du contenu de la production de texte (nombre de mots produits entre deux pauses de planification, nombre et durée moyenne des pauses de planification), en plus d'avoir évalué certains indices descriptifs de production (nombre de mots produits et nombre d'erreurs orthographiques) chez 99 élèves anglais de 2^e et 4^e années du primaire, dont 33 éprouvaient des troubles du langage. En contrôlant l'effet de l'âge et des habiletés langagières, les auteurs ont trouvé que les performances à la tâche de l'alphabet étaient significativement corrélées au nombre de mots produits entre deux pauses de planification ($r = 0,55$), au nombre de pauses de planification ($r = 0,47$) ainsi qu'au nombre de mots produits dans le texte ($r = 0,63$). Aucune corrélation significative n'a été trouvée entre les performances graphomotrices et la durée

moyenne des pauses de planification ou encore le nombre d'erreurs orthographiques¹ en production.

Chez une population d'élèves portugais de la 2^e à la 7^e année (2^e à 4^e année $n = 124$; 5^e à 7^e année $n = 125$), Alves et Limpo (2015) ont entre autres cherché à connaître les liens entre le geste graphomoteur (tâche de l'alphabet) et la production de texte, tant pour les indices temporels de gestion du contenu (nombre de mots produits entre deux pauses de planification et durée des pauses de planification) que pour les indices descriptifs (qualité du contenu). En ce qui concerne les élèves de la 2^e à la 4^e année, les résultats montrent une seule corrélation significative, avec le nombre de mots produits entre deux pauses de planification ($r = 0,58$). Quant à eux, les résultats concernant les élèves de la 5^e à la 7^e année montrent des corrélations significatives avec le nombre de mots produits entre deux pauses de planification ($r = 0,51$) et la qualité du texte ($r = 0,41$).

3.3 La synthèse des liens entre les habiletés graphomotrices et rédactionnelles des élèves du primaire

Parmi les études corrélationnelles présentées dans cette section, les liens les plus étudiés sont ceux entre la graphomotricité et les indices descriptifs de la production, d'abord par rapport à la qualité du contenu des textes, ensuite par rapport au nombre de mots produits et finalement par rapport aux performances orthographiques.

En ce qui concerne les liens entre la graphomotricité (fluence d'écriture en copie et à l'alphabet) et la qualité du contenu des textes, les résultats montrent des corrélations significatives tout au long du primaire, mais ces corrélations sont

¹ Les auteurs ont calculé un nombre d'erreurs plutôt qu'un ratio d'erreur. Le ratio d'erreur aurait été une mesure plus juste des performances des élèves. Par exemple, 10 erreurs dans un texte de 50 mots produit un ratio différent de 10 erreurs dans un texte de 150 mots, pourtant le nombre d'erreurs est le même. Ceci pourrait peut-être expliquer pourquoi les auteurs n'ont pas trouvé de corrélation significative.

généralement plus fortes chez les élèves de la 1^{re} à la 3^e année ($r = 0,32$ à $0,82$; Berninger et al., 1992; Graham et al., 1997; Jones et Christensen, 1999; Medwell et al., 2007; Olinghouse, 2008) que chez les élèves de la 4^e à la 7^e année ($r = 0,24$ à $0,41$; Alves et Limpo, 2015; Drijbooms et al., 2015; Graham et al., 1997; Limpo et Alves, 2013; Medwell et al., 2009). Une grande hétérogénéité est tout de même observée dans la force des corrélations, et ce, peu importe l'âge des élèves, ce qui est cohérent avec les constats émis par Kent et Wanzek (2016) ainsi que Feng et al. (2017) dans leur méta-analyse respective. Comme pour la qualité du contenu des textes, les corrélations entre les habiletés graphomotrices (fluence d'écriture en copie et à l'alphabet) et le nombre de mots produits sont plus fortes chez les élèves de la 1^{re} à la 3^e année ($r = 0,60$ à $0,79$; Berninger et al. 1992; Graham et al., 1997; Olinghouse, 2008) que chez les élèves de la 4^e à la 6^e année ($r = 0,22$ à $0,42$; Drijbooms et al., 2015; Graham et al., 1997; Olinghouse et al., 2014). De leur côté, les quelques études qui ont analysé les relations entre graphomotricité (fluence d'écriture en copie et à l'alphabet) et orthographe en contexte de production montrent elles aussi des relations plus fortes chez les élèves de la 1^{re} à la 3^e année ($r = 0,20$ à $0,58$; Graham et al., 1997; Olinghouse, 2008) que chez les élèves de la 4^e à la 6^e année ($r = 0,16$ à $0,26$; Graham et al., 1997; Limpo et Alves, 2013).

Les deux recherches récentes (Alves et Limpo, 2015; Connelly et al., 2012) qui se sont intéressées aux liens entre la graphomotricité (fluence d'écriture à l'alphabet) et les indices temporels liés à la gestion du contenu des textes ont trouvé des corrélations significatives entre les performances graphomotrices et le nombre de mots produits entre deux pauses de planification, et ce, tant chez les élèves plus jeunes (1^{re} à 4^e années; $r = 0,55$ et $0,58$) que chez les élèves plus âgés (5^e à 7^e années; $r = 0,51$). En ce qui concerne les liens entre la graphomotricité et le nombre de pauses de planification, il a été évalué seulement par Connelly et al. (2012) chez des élèves de 2^e à 4^e années, qui ont trouvé une corrélation significative ($r = 0,47$). Aucune donnée n'est, à notre connaissance, disponible chez les élèves de la fin du primaire. Finalement, aucune corrélation significative n'a été trouvée entre la graphomotricité et la durée des

pauses de planification, et ce, tant chez les élèves plus jeunes, 1^{re} à 4^e années (Alves et Limpo, 2015; Connelly et al., 2012) que chez les élèves plus âgés, 5^e à 7^e années (Alves et Limpo, 2015). Notons que les deux études s'étant intéressées aux indices temporels liés à la gestion du contenu des productions ont évalué la graphomotricité à partir de la fluence d'écriture à l'alphabet, une tâche qui implique peut-être d'importantes connaissances linguistiques (voir Pontart et al., 2013). En ce sens, il semblerait pertinent d'avoir des données en lien avec des tâches graphomotrices impliquant moins de connaissances linguistiques, telles que la copie ou l'écriture du nom-prénom.

En outre, toutes les études recensées dans cette section ont évalué les habiletés graphomotrices par un score de fluence d'écriture à deux tâches principales, soit la tâche de l'alphabet et/ou une tâche de copie. Pourtant, la fluence d'écriture n'est pas le seul indice lié aux performances graphomotrices. En effet, il est possible d'évaluer les performances graphomotrices des élèves en se référant à la lisibilité du tracé ou encore aux indices dynamiques de production, tels que la durée de production par lettre, la vitesse de mouvement du crayon ou encore la fréquence et la durée des pauses par lettre. Un manque de connaissances scientifiques sur les relations entre graphomotricité et production de texte à ces égards est donc à souligner.

4. LA PRÉSENTE ÉTUDE

Cette dernière section du cadre de référence est consacrée à exposer les éléments qui fondent la présente étude, les objectifs qu'elle poursuit ainsi que les hypothèses qui y sont associées.

Comme nous l'avons constaté dans notre section sur le développement graphomoteur, la maîtrise de ce dernier est longue et complexe à acquérir. En effet, plusieurs chercheurs s'intéressant au développement graphomoteur (voir entre autres Bara et Gentaz, 2010; Chartrel et Vinter, 2004; Morin et al., 2017; Van Galen, 1991; Vinter et Zesiger, 2007; Zesiger, 1995) ont montré que la production d'une lettre sollicite à elle seule plusieurs connaissances et habiletés, à savoir des connaissances

linguistiques (connaissances du nom, du son des lettres, associations phonèmes-graphèmes), des connaissances allographiques (majuscule, minuscule, script, cursif), ainsi que la capacité à maintenir en mémoire (dans le tampon graphémique), à programmer et à exécuter le mouvement requis pour tracer l'allographe sélectionné (Ellis, 1988; Van Galen, 1991). Tous les processus liés à la production graphomotrice seraient consciemment contrôlés par le scripteur novice, alors qu'ils seraient parfaitement maîtrisés chez le scripteur expert, et ne demanderaient donc plus d'attention consciente chez ce dernier. Le développement de l'expertise graphomotrice s'effectuerait essentiellement grâce au passage d'un mode de contrôle rétroactif, c'est-à-dire basé sur les informations sensorielles, surtout visuelles, disponibles, à un mode de contrôle proactif, plutôt basé sur une représentation interne de la lettre : le programme moteur (Zesiger, 1995). L'installation de ces programmes moteurs serait donc une première étape essentielle au développement d'une plus grande maîtrise graphomotrice.

Les études empiriques présentées dans la section sur le développement graphomoteur ont évalué les indices dynamiques (durée de production, vitesse de mouvement du crayon, fréquence et durée des pauses) et les indices descriptifs (lisibilité et fluence d'écriture). Les études ayant évalué les indices dynamiques de production graphomotrice (tâches de copie de lettres isolées ou de pseudo-mots) ont, entre autres, fait ressortir que la fréquence et la durée des pauses diminuait nettement jusque vers 9-10 ans et peu par la suite, alors que la vitesse de mouvement du crayon s'améliorait pendant la même période et peu par la suite (Chartrel et Vinter, 2006, 2008; Meulenbroek et Van Galen, 1988; Mojet, 1991; Zesiger, 1992). Ceci appuie l'hypothèse selon laquelle les programmes moteurs s'installeraient au cours de la 4^e année du primaire.

En ce qui concerne les indices descriptifs de production graphomotrice, la fluence d'écriture (mesurée par la tâche de l'alphabet ou de copie) semble suivre sensiblement le même profil que les indices dynamiques de production, s'améliorant

de façon marquée jusque vers la 5^e année du primaire et moins par la suite (voir entre autres Alves et Limpo, 2015; Corneau Velghe-Lenelle et al. 1970; Graham et al., 1998; Hamstra-Bletz et Blöte, 1990; Medwell et al., 2007, 2009). Rappelons que la fluence d'écriture en copie semble toujours plus rapide que celle de l'alphabet (Medwell et al. 2007, 2009). Ce constat pourrait être en lien avec les connaissances linguistiques impliquées dans la tâche de l'alphabet qui ralentiraient sa production. Finalement, en ce qui a trait à la lisibilité du tracé, les recherches consultées ont permis de faire ressortir que cette dernière semble augmenter jusque vers la 5^e année du primaire, pour ensuite être l'objet d'une dégradation (Graham et al., 1998; Hamstra-Bletz et Blöte, 1990). Les recherches en lien avec la lisibilité du tracé sont toutefois en nombre restreint, surtout chez les élèves de la fin du primaire.

Sur la base de ces travaux, la présente étude vise à décrire et comparer les performances graphomotrices (indices dynamiques et qualitatifs) d'élèves francophones de 3^e et 5^e années du primaire en fonction de tâches sollicitant différents niveaux de connaissances linguistiques. Notre étude permettra ainsi de comprendre plus finement deux moments du développement graphomoteur, avant et après la mise en place des programmes moteurs, en fonction des connaissances linguistiques impliquées dans les tâches. Deux épreuves sont retenues, soit la tâche de rappel écrit de la chaîne alphabétique et la tâche d'écriture du nom-prénom. En comparaison avec les tâches de copie privilégiées dans certaines études (voir entre autres Berninger et al., 1992; Drijbooms et al., 2015; Graham et al., 1997; Medwell et al., 2007, 2009), la tâche d'écriture du nom-prénom est pertinente pour cette thèse puisque, comme le soulignent Alamargot et al. (2007), ce dernier est écrit fréquemment dans diverses situations de la vie courante, ce qui en fait une tâche plus écologique et permet d'avoir une mesure plus juste des habiletés graphomotrices des élèves.

Nous nous attendons à ce que les élèves performent différemment à ces deux types de tâches graphomotrices. En effet, même si les élèves de 5^e année devraient témoigner d'habiletés graphomotrices plus avancées que les plus jeunes aux deux

tâches, nous anticipons que les performances concernant l'écriture du nom-prénom devraient toujours être meilleures que celles concernant la production de l'alphabet, sauf en ce qui concerne la vitesse de mouvement du crayon et la lisibilité du tracé. Pour ces deux variables, nous n'anticipons pas de différences en fonction des tâches effectuées compte tenu, d'une part, des résultats obtenus par Pontart et al. (2013) qui ont montré que la vitesse de mouvement du crayon ne différait pas entre les deux tâches chez les élèves du primaire et d'autre part, des résultats obtenus par les études sur la lisibilité du tracé qui ne permettent pas d'anticiper une différence de lisibilité en fonction des tâches effectuées. En outre, nous nous attendons à une amélioration plus marquée des indices dynamiques (sauf la vitesse de mouvement du crayon) et de la fluence d'écriture de l'alphabet que du nom-prénom puisque l'amélioration des performances au rappel écrit de la chaîne alphabétique devrait résulter non seulement de meilleures habiletés graphomotrices mais aussi de meilleures connaissances linguistiques.

Notre étude vise également à décrire et comparer les performances rédactionnelles (indices descriptifs et indices temporels liés à la gestion du contenu et à la gestion graphomotrice) de ces mêmes élèves de 3^e et 5^e années. Lors de la production de texte, les habiletés graphomotrices des élèves sont sollicitées, mais l'élève qui produit un texte doit également être en mesure de planifier ses idées, de les formuler en texte suivi (génération de texte) et de les transcrire en tenant compte de l'orthographe à la fois lexicale et grammaticale (Berninger et Swanson, 1994; Hayes et Flower, 1980). L'observation d'un élève en temps réel de production est d'un intérêt certain pour mieux comprendre la façon dont les apprentis scripteurs gèrent ces différents processus de production de texte (Fayol et al., 2012). Jusqu'à maintenant, parmi les quelques études qui ont observé la mise en œuvre des processus de production de texte par les élèves du primaire, certains constats ressortent. De façon générale, les études ont montré que malgré une amélioration des habiletés rédactionnelles au cours du primaire, les élèves planifient peu leur texte avant de commencer à l'écrire, et pendant la mise en texte, ils écrivent peu de mots avant d'avoir à s'arrêter pour

« rafraîchir » leurs idées (pauses de planification) (Alamargot et al., 2017; Alves et Limpo, 2015; Chanquoy et al., 1990; Connelly et al., 2012; Foulin, 1998; Foulin et Fayol, 1988). Une étude cas menée récemment par Alamargot et al. (2017) auprès de quatre élèves de 2^e et 5^e années vient cependant nuancer ces résultats plus généraux en montrant que des stratégies différentes de production de texte peuvent coexister chez les élèves du primaire, sans égard au niveau scolaire. Plus précisément, ces chercheurs ont fait ressortir deux stratégies de production, tant chez les élèves de 2^e que de 5^e année, dont une centrée sur la planification du texte, et l'autre centrée sur la formulation.

Dans la suite de ces études sur le décours temporel de la production de texte des élèves du primaire, notre étude vise à mieux comprendre la gestion des différents processus impliqués dans la rédaction d'un texte en lien, notamment, avec l'évolution des habiletés graphomotrices des élèves pour notre population cible en 3^e et 5^e années du primaire. Pour y arriver, la tâche retenue est une tâche de production d'un texte narratif avec support visuel, où les élèves doivent raconter une histoire à partir de huit vignettes (Alamargot et al., 2017; images tirées du TAK, Verhoeven et Vermeer, 2001). Le schéma narratif à propos d'un sujet accessible aux élèves du primaire a été privilégié étant donné que, d'une part, les connaissances des élèves du primaire sont limitées tant sur les formes de discours que sur les divers sujets (McCutchen, 2011) et que, d'autre part, Olive, Favart, Beauvais et Beauvais (2009) ont fait ressortir qu'il était moins coûteux cognitivement pour les élèves du primaire d'écrire un texte narratif qu'un texte argumentatif. Cette façon de faire maximiserait donc les performances en écriture des élèves dans un court laps de temps et assurerait également une motivation plus grande des élèves (Berninger et al., 1992; Graham et al., 1997; Graham, Berninger et Abbott, 2012).

Cette tâche a également été retenue puisqu'elle permet d'avoir des indices plus précis sur les moments de planification avant et pendant la production et permet par le fait même d'isoler de façon plus précise les moments exclusifs à planification (gestion

du contenu du texte) ainsi que les moments exclusifs à la mise en texte (gestion de la transcription du texte). Plus précisément, pour la phase initiale de la production de texte, les images sont accessibles aux élèves aussi longtemps que nécessaire avant la tâche, afin de mesurer précisément le temps accordé à la planification en amont de la production (durée de la pause de pré-écriture). Par la suite, pendant la production, les images disparaissent, mais il est possible pour les élèves de les consulter aussi souvent et aussi longtemps qu'ils en ont besoin en appuyant sur une zone de la tablette qui les fait apparaître. Ce rappel aux images (appels au modèle) correspond ainsi à des moments de planification en cours de production dont le nombre et la durée peuvent être déterminés.

En lien avec les études menées jusqu'à maintenant sur le décours temporel de la production de texte chez les scripteurs novices (Alamargot et al., 2017; Alves et Limpo, 2015; Chanquoy et al., 1990; Connelly et al., 2012; Foulin, 1998; Foulin et Fayol, 1988), nous anticipons que certains indices temporels de gestion du contenu et de gestion graphomotrice changeront entre la 3^e et la 5^e année. Dans l'ensemble, nous anticipons d'importantes différences inter-individuelles. Plus précisément, en lien avec la gestion du contenu du texte, nous anticipons pour les deux années : a) que la durée de consultation au modèle avant la production ainsi que la durée totale de mise en texte ne varieront pas de façon significative; b) que le nombre et la durée des appels au modèle seront équivalents, et c) que le nombre de mots produits entre deux appels au modèle augmentera puisque les élèves de 5^e année devraient être davantage en mesure de garder leurs idées en MDT pendant la production que ceux de 3^e année, en plus de produire davantage de mots. En ce qui concerne les indices temporels de gestion de la transcription graphomotrice du texte, nous anticipons qu'ils suivront la même trajectoire que les indices dynamiques liés aux tâches graphomotrices (nom-prénom et alphabet).

Pour ce qui est des indices descriptifs de la production de texte, nous nous attendons à ce que les performances générales des élèves à l'égard du nombre de mots

produits, de la qualité du contenu et de l'orthographe s'améliorent entre la 3^e et la 5^e année du primaire, en lien avec l'amélioration des connaissances des élèves tant d'un point de vue linguistique que par rapport aux schémas de textes (McCutchen, 2011).

Enfin, notre étude a aussi pour objectif d'analyser les relations entre les performances graphomotrices (indices descriptifs et dynamiques) et rédactionnelles (indices descriptifs et indices temporels liés à la gestion du contenu) des élèves de 3^e et 5^e années lorsque les performances graphomotrices des élèves sont mesurées par la tâche du nom-prénom. Cet objectif s'appuie sur les études corrélationnelles ayant montré que la maîtrise du geste graphomoteur serait un élément-clé du développement de la compétence à produire des textes puisqu'elle permettrait de libérer des ressources attentionnelles en mémoire de travail pour une gestion plus efficiente des indices temporels et qualitatifs de la production de texte (voir entre autres Alves et Limpo, 2015; Berninger et al., 1992; Graham et al., 1997; Medwell et al., 2007, 2009).

Les recherches sur les liens entre la fluence d'écriture et les indices descriptifs de la production sont les plus nombreuses et ont démontré, pour la plupart, des corrélations significatives et positives entre la fluence d'écriture et le nombre de mots produits, la qualité du contenu des textes et les performances orthographiques (Alves et Limpo, 2015; Berninger et al., 1992; Connelly et al., 2012; Drijbooms et al., 2015; Graham et al., 1997; Jones et Christensen, 1999; Limpo et Alves, 2013; Medwell et al., 2007, 2009). Les études qui ont analysé les corrélations chez différentes populations ont trouvé qu'elles étaient plus fortes chez les élèves plus jeunes que chez les plus vieux (Alves et Limpo, 2015; Graham et al., 1997; Medwell et al., 2007, 2009). En ce qui concerne les corrélations entre la fluence d'écriture et les indices temporels de gestion du contenu du texte, seules deux études ont été recensées (Alves et Limpo, 2015; Connelly et al., 2012). Ces études indiquent des corrélations positives et significatives entre la fluence d'écriture à l'alphabet et le nombre de mots produits entre deux pauses de planification ainsi qu'entre la fluence d'écriture et le nombre de pauses de

planification. Aucune corrélation significative n'a été trouvée entre la fluence d'écriture et la durée moyenne des pauses de planification.

En outre, puisque notre étude rendra disponibles des données sur la gestion graphomotrice directement en contexte de production (indices dynamiques), nous avons également pour objectif d'analyser les liens entre les performances graphomotrices mesurées directement en contexte de production et les autres indices liés aux performances rédactionnelles (indices descriptifs et indices temporels liés à la gestion du contenu). Cette analyse exploratoire nous permettra de mieux comprendre dans quelle mesure, pendant la production, les divers indices interagissent. Plus précisément, les performances graphomotrices seront mises en relation avec les indices descriptifs de production (nombre de mots, qualité du contenu et performances orthographiques) ainsi qu'avec les indices temporels liés à la gestion du contenu du texte (pause de pré-écriture, durée de mise en texte, nombre et durée des appels au modèle, nombre de mots produits entre deux appels au modèle).

De façon générale, sur la base des résultats obtenus par les recherches citées précédemment (Alves et Limpo, 2015; Berninger et al., 1992; Connelly et al., 2012; Drijbooms et al., 2015; Graham et al., 1997; Jones et Christensen, 1999; Limpo et Alves, 2013; Medwell et al., 2007, 2009; Olinghouse, 2008; Olinghouse et al., 2014), nous nous attendons à ce que des corrélations significatives soient détectées entre graphomotricité et production de texte chez les élèves de 3^e et 5^e années. Nous nous attendons également à voir apparaître des corrélations significatives entre la lisibilité du tracé et les indices descriptifs de la production de texte, ainsi qu'entre les indices dynamiques de production graphomotrice et les indices descriptifs de la production de texte. Ces hypothèses sont basées d'abord sur les études qui ont montré des corrélations significatives entre la lisibilité et l'orthographe (McCarney et al. 2013; Wicki et al., 2014) ainsi qu'entre les indices dynamiques de production graphomotrice et l'orthographe (Pontart et al., 2013; Wicki et al., 2014), mais également sur le fait que la fluence d'écriture, significativement corrélée à tous les indices descriptifs du texte,

est une mesure qui tient compte à la fois de la vitesse d'écriture et de la lisibilité du tracé. Les corrélations devraient toutefois être moins nombreuses en 5^e année qu'en 3^e année puisque la mise en place des programmes moteurs en cours de 4^e année devrait solliciter moins de ressources cognitives lors de la production graphomotrice et ainsi moins interagir avec les performances en production de texte. Par ailleurs, nous nous attendons à ce que les relations entre graphomotricité et production de texte soient plus nombreuses lorsque la graphomotricité est mesurée en contexte de production que lorsqu'elle est mesurée par la tâche du nom-prénom ou de l'alphabet. En effet, les performances graphomotrices mesurées au cœur même de la tâche rédactionnelle devraient être davantage liées aux autres indices des performances en production de texte que lorsqu'elles sont mesurées dans des contextes d'écriture moins authentiques. Toutefois, elles devraient également être moins nombreuses en 5^e année qu'en 3^e année en raison de l'amélioration attendue des performances graphomotrices des élèves.

5. LES OBJECTIFS SPÉCIFIQUES DE RECHERCHE

À la suite de l'exposition des éléments, objectifs et hypothèses liés à la présente étude, nous résumons ici les trois objectifs spécifiques poursuivis par cette thèse :

1. Décrire et comparer les performances graphomotrices (indices descriptifs et dynamiques) d'élèves francophones de 3^e et 5^e années primaire en fonction de tâches sollicitant différents niveaux de connaissances linguistiques ;
2. Décrire et comparer les performances rédactionnelles (indices descriptifs et indices temporels liés à la gestion du contenu et à la gestion graphomotrice) de ces mêmes élèves de 3^e et 5^e années ;
3. Analyser les relations entre les performances graphomotrices (indices descriptifs et dynamiques) et rédactionnelles (indices descriptifs et indices temporels liés à la gestion du contenu) des élèves de 3^e et 5^e années :
 - a. Lorsque les performances graphomotrices sont mesurées par la tâche du nom-prénom et de l'alphabet;

- b. Lorsque les performances graphomotrices sont mesurées directement en contexte de production de texte.

TROISIÈME CHAPITRE

MÉTHODOLOGIE

Ce troisième chapitre a pour but de préciser et d'expliquer les choix méthodologiques qui permettront de répondre aux objectifs spécifiques de recherche évoqués à la fin du précédent chapitre. D'abord, la composition de l'échantillon sera précisée, puis les outils et la méthode de collecte de données seront détaillés.

1. LES PARTICIPANTS

Des élèves de 3^e année et de 5^e année ont été sollicités pour participer à cette étude doctorale. Les écoles sélectionnées sont issues de milieux socioéconomiques moyens (indice de défavorisation du MELS entre 4 et 6) parmi trois commissions scolaires québécoises (Commission scolaire de la région-de-Sherbrooke, Commission scolaire de Saint-Hyacinthe et Commission scolaire des Hauts-Cantons). Tous les élèves qui ont été rencontrés avaient obtenu au préalable le consentement libre et éclairé de leurs parents (Appendice A). Puisque cette thèse s'inscrit dans une recherche plus large¹, le certificat d'éthique obtenu pour cette recherche était également valide pour la présente thèse.

En 3^e année, l'échantillon initial était de 90 élèves répartis dans cinq classes de cinq écoles issues des trois commissions scolaires nommées précédemment. Parmi ces 90 élèves, 16 n'ont pas obtenu le consentement de leurs parents pour participer, un élève était absent lors de la collecte et 28 élèves ont été éliminés sur la base de critères

¹ Intitulée « Étude des relations entre la composante graphomotrice, la capacité à écrire des mots et la production de textes à l'école primaire », financée par le CRSH et dirigée par Marie-France Morin (cochercheure : Natalie Lavoie, UQAR)

de sélection de l'échantillon : cinq élèves redoubleurs, un élève avec diagnostic et 22 élèves se situant à plus ou moins deux écarts-type de la moyenne aux épreuves de contrôle concernant l'intelligence non verbale (matrices de Raven), la mémoire de travail (empan de chiffres), les habiletés sensori-motrices (Nepsy), les habiletés orthographiques (TNO) et en lecture (la Pipe et le Rat)¹. Finalement, à la suite des épreuves expérimentales, trois élèves ont été exclus en raison de problèmes avec la tablette et un élève a été exclu pour avoir omis au moins 20 % de la chaîne alphabétique. Les participants de 3^e année primaire à cette étude doctorale sont donc 41 élèves (20 filles, 21 garçons), dont l'âge moyen était de 9 ans et 2 mois (109,66 mois) au moment de la collecte des données.

Étant donné le contexte particulier du Québec concernant l'apprentissage de la graphomotricité, soit l'apprentissage successif du script et du cursif au début du primaire dans la majorité des écoles, nous avons analysé le type d'allographes spontanément utilisés par les élèves pour la production des tâches expérimentales. Au total, près des 2/3 des élèves rencontrés en 3^e année, soit 26 sur 41 (63,4%) ont produit toutes les tâches demandées exclusivement en script. Parmi les autres élèves, neuf (22,0%) utilisent différents allographes à l'intérieur des tâches (utilisation de lettres majuscules à l'AB, ou utilisation de lettres cursives dans le NP). Les six autres élèves (14,6%) produisent au moins une des trois tâches entièrement en lettres cursives (2 élèves ont produit leur NP entièrement en lettres cursives et 5 élèves ont produit leur texte exclusivement en lettres cursives).

En 5^e année, l'échantillon initial était de 88 élèves répartis dans six classes de cinq écoles des mêmes trois commissions scolaires. Parmi ces 88 élèves, 16 n'ont pas obtenu le consentement de leurs parents pour participer et 29 élèves ont été éliminés sur la base de critères de sélection de l'échantillon : cinq élèves redoubleurs, six élèves

¹ Ces mesures de contrôle seront expliquées à la section 2.1 du présent chapitre.

avec diagnostic et 18 élèves se situant à plus ou moins deux écarts-type de la moyenne aux épreuves de contrôle. Finalement, à la suite des épreuves expérimentales, deux élèves ont été exclus en raison de problèmes avec la tablette et un élève a été exclu pour avoir omis au moins 20 % de la chaîne alphabétique. Les participants de 5^e année primaire à cette étude doctorale sont donc 40 élèves (22 filles, 18 garçons), dont l'âge moyen était de 11 ans et 1 mois (132,90 mois) au moment de la collecte des données.

Le style d'écriture spontanément utilisé par les élèves de 5^e année a également été analysé. Parmi les 40 élèves rencontrés, la moitié (20 élèves, 50,0% de l'échantillon) ont produit toutes les tâches en script. Huit élèves produisent une des trois tâches exclusivement en cursif (7 élèves ont produit le texte entièrement en cursif et 1 élève a produit son prénom entièrement en cursif). Les douze élèves restant utilisent différents allographes à l'intérieur des tâches, avec une dominance de script (utilisation de lettres majuscules à l'AB ou utilisation de lettres cursives dans une des trois tâches).

2. LES INSTRUMENTS DE MESURE

Les instruments de mesure retenus pour permettre l'atteinte des objectifs de cette thèse sont décrits dans les sections suivantes.

2.1 Les mesures de contrôle

Sachant que les performances en écriture (graphomotricité et production de texte) peuvent être influencées par divers facteurs externes (p.ex. les habiletés en lecture, l'empan de mémoire de travail; voir entre autres Berninger et al., 1992; Kim, Al Otaiba, Wanzek et Gatlin, 2015; Olinghouse, 2008), nous avons soumis les élèves de notre échantillon initial à cinq mesures de contrôle. Les résultats ont été utilisés pour constituer l'échantillon et faire en sorte qu'il soit le plus homogène possible sur les diverses variables pouvant influencer les performances des élèves aux mesures graphomotrices et rédactionnelle. Les élèves se situant à plus ou moins deux écarts-

types de la moyenne à l'une ou l'autre de ces épreuves ont été automatiquement exclus de l'échantillon pour l'analyse des tâches expérimentales. Les cinq mesures de contrôle retenues sont les suivantes :

- 1) Intelligence non verbale : Matrices progressives de Raven, version PM38 (Raven, 1998). Cette tâche est composée de 60 questions demandant à l'élève de choisir, parmi six images, laquelle complète le mieux la partie manquante du grand rectangle affiché en haut de la page. Le résultat obtenu est /60.
- 2) Habiletés de lecture-compréhension : La Pipe et le Rat (Lefavrais, 1986). Cette tâche demande à l'élève de lire une série de mots en soulignant chaque nom d'animal rencontré, et ce, dans un délai de 3 minutes. Trois résultats sont obtenus : i) automatisme en lecture (NLL) : un point par mot lu; ii) rapidité de compréhension (RC) : un point accordé par animal souligné, un point enlevé pour un mot souligné à tort (correction négative); iii) facteur d'éducabilité (PI) : correspond au rapport $2RC/NLL$.
- 3) Habiletés orthographiques : adaptation du Test de Niveau Orthographique (TNO, Doutriaux et Lepez, 1980). Cette tâche est composée de 40 phrases et demande à l'élève de choisir, parmi trois mots écrits, lequel complète le mieux chacune des phrases qui lui est présentée. Le résultat est /40.
- 4) Mémoire de travail : Empan de chiffres (sous-test du WISC, Weschler, 2007). Cette tâche demande à l'élève de répéter des séries de chiffres de plus en plus longues, d'abord en ordre direct (8 items composés chacun de 2 essais, l'examineur cesse lorsque les deux essais d'un même item sont manqués), puis dans l'ordre inverse (ordre indirect; même principe que l'ordre direct). Trois résultats sont obtenus : i) ordre direct /16; ii) ordre indirect /16; iii) ordre direct + ordre indirect /32.
- 5) Fonctions sensori-motrices : quatre sous-tests du NEPSY-II (Korkman, Kirk et Kemp, 2012) :
 - a. Imitation de positions de mains : demande à l'élève d'imiter, dans un laps de temps maximum de 20 secondes, différentes positions de mains (10

items avec la main dominante et 10 avec la main non dominante). Cette épreuve sollicite les habiletés d'analyse visuospatiale, la programmation motrice et le feedback kinesthésique. L'examineur cesse lorsque trois items de suite sont manqués par l'élève. Le total est /20.

- b. Précision visuomotrice : demande à l'élève de tracer le plus rapidement possible, sans dépasser, un trait à l'intérieur de deux chemins différents, avec une durée maximale de 180 secondes chacun. Cette épreuve évalue la coordination œil-main lors d'activités graphomotrices. Trois résultats sont obtenus : i) temps total pour tracer les deux chemins (maximum 360 secondes); ii) nombre de dépassements (maximum 382); iii) composite (note étalonnée prenant en compte la vitesse et le nombre de dépassements).
- c. Séquences motrices manuelles : demandent à l'élève de répéter cinq fois chacune des 10 séquences motrices exécutées par l'expérimentateur, qui cesse le test lorsque l'élève échoue à quatre séquences consécutives. Cette épreuve évalue la capacité à imiter une séquence de mouvements rythmiques en se servant d'une ou deux mains. Le résultat est /50.
- d. Tapping : demande à l'élève de produire aussi vite que possible différentes séries de mouvements (deux tâches) d'abord avec sa main dominante, ensuite avec sa main non dominante. Les séries de mouvements sont modélisées préalablement par l'expérimentateur. La tâche 1 évalue la dextérité digitale et consiste à effectuer 20 répétitions d'un même mouvement; le temps total est chronométré pour chaque main. La tâche 2 évalue la programmation motrice rapide et consiste à effectuer cinq séquences de mouvements, le temps total est chronométré pour chaque main.

2.2 Les mesures graphomotrices et rédactionnelles

Les tâches d'écriture ont toutes été exécutées sur tablette à digitaliser (Wacom Intuos 4; 200Hz), et cette dernière était connectée à un ordinateur portable (PC, piloté

par le logiciel « Eye and Pen »; Alamargot, Chesnet, Dansac et Ros, 2006; Chesnet et Alamargot, 2005). Les élèves écrivaient à l'aide d'un crayon à l'encre, sur des feuilles blanches lignées pour la production, dans des carrés pour l'alphabet et dans deux rectangles pour le nom-prénom. La consigne générale pour toutes les tâches d'écriture consistait à demander aux élèves d'écrire avec leur écriture habituelle (donc aucune consigne spécifique concernant le type d'allographes à utiliser). Puisque le crayon ne leur permet pas d'effacer, les élèves avaient pour consigne de raturer lorsqu'ils se trompaient et continuer d'écrire à côté.

2.2.1 La mesure des performances graphomotrices

Les performances graphomotrices des élèves ont été mesurées à partir de deux tâches, soit la tâche de rappel écrit de l'alphabet (AB) et la tâche de production écrite du nom-prénom (NP), toutes deux produites sur tablette à digitaliser afin d'être en mesure d'analyser les variables liées à la dynamique de production graphomotrice.

2.2.1.1 Le rappel écrit de l'alphabet

La tâche graphomotrice de rappel écrit de l'alphabet (Berninger et al., 1991) consiste à demander à l'élève de produire toutes les lettres de l'alphabet, en minuscules, dans l'ordre. Concrètement, les élèves devaient produire toutes les lettres de l'alphabet à l'intérieur de carrés de 1,5 cm X 1,5 cm (Appendice B), sans limite de temps. Les cases ont été introduites pour éviter, par exemple, que les élèves qui écrivent en cursif n'attachent toutes leurs lettres ensemble ou encore que les élèves ne mettent des tirets (-) entre les lettres produites, ce qui aurait biaisé les mesures graphomotrices.

2.2.1.2 Le rappel écrit du nom-prénom

La deuxième tâche graphomotrice est le rappel écrit du nom-prénom (NP, adaptée d'Alamargot et al., 2007; Pontart et al., 2013). À l'instar de l'alphabet où les élèves devaient produire chaque lettre dans des carrés séparés, le nom et le prénom étaient produits dans des rectangles distincts de 12cm X 3cm (Appendice C), encore

une fois sans limite de temps. Le choix d'écrire dans des rectangles a été fait afin de s'assurer que les enfants comprennent qu'ils devaient produire leur prénom et leur nom de famille, et ce, même si l'expérimentateur le spécifiait clairement dans ses consignes avant la passation.

2.2.1.3 *Les variables graphomotrices*

Les variables liées aux indices dynamiques des deux tâches graphomotrices (NP et AB) sont présentées ci-dessous :

- Vitesse de mouvement du crayon (cm/s) : elle est calculée sans les pauses et correspond au nombre de centimètres par seconde que le crayon effectue lorsqu'il est en mouvement sur la surface d'écriture (longueur totale du tracé en cm/durée de production en secondes);
- Durée de production par lettre (ms/lettre) : elle inclut les moments où le crayon est en pause et les moments où le crayon est en mouvement (durée totale de production/nombre total de lettres produites);
- Durée des pauses par lettre (ms/lettre) : elle exclut tous les moments où le crayon est en mouvement (durée totale des pauses/nombre de lettres produites);
- Fréquence des pauses (nombre pauses/lettre) : la fréquence totale des pauses par lettre a d'abord été calculée ($N_{\text{total}}/\text{lettre}$); nous avons ensuite analysé les pauses selon trois seuils, soit la fréquence des pauses courtes de 20 à 999ms (N_{20-999}/lettre), davantage liées à la graphomotricité (Alamargot et al., 2014b), ensuite la fréquence des pauses plus longues, liées à des demandes de plus haut niveau, soit la fréquence des pauses de 1000 à 1999ms ($N_{1000-1999}/\text{lettre}$) ainsi que la fréquence des pauses de 2000ms et + (N_{2000+}/lettre).

De leur côté, les indices descriptifs de l'écriture du nom-prénom et de l'alphabet correspondent à la lisibilité du tracé et à la fluence d'écriture. Par rapport à la lisibilité du tracé, nous avons calculé le pourcentage (%) de lettres lisibles, par rapport au total de lettres produites. Les critères d'analyse de la lisibilité ont été tirés

du ETCH (Evaluation tool of children's handwriting, Admundson, 1995, voir aussi Alamargot et al., 2014b) : la lettre doit être reconnaissable hors du contexte, elle ne doit ressembler à aucune autre lettre, elle ne doit pas être inversée ou retournée. Deux évaluateurs ont jugé l'ensemble des productions de l'alphabet et du nom-prénom et un accord inter-juge a été effectué pour 20 % des productions du nom-prénom et 20 % des productions de l'alphabet. Le pourcentage d'accord inter-juge s'élevait à 88 % pour le nom-prénom et à 92 % pour l'alphabet.

De son côté, le score de fluence d'écriture a été calculé selon le nombre de lettres lisibles produites par seconde (nombre de lettres lisibles/durée totale de production en secondes) et non selon le nombre de lettres lisibles produites par minute comme l'ont fait la plupart des recherches empiriques s'étant intéressées à la fluence d'écriture. Cette méthode d'analyse a été choisie dans le cadre de cette thèse étant donné que les tâches graphomotrices soumises aux élèves n'étaient pas effectuées en temps limité et que plusieurs d'entre eux les ont complétées en moins d'une minute.

2.2.2 La mesure des performances rédactionnelles

Les performances rédactionnelles ont été mesurées à l'aide d'une tâche de production d'un texte narratif sur tablette à digitaliser à partir d'images (tirées du TAK [Taaltoets Alle Kinderen : test diagnostique de la maîtrise du langage oral] Verhoeven et Vermeer, 2001). Les images présentent huit vignettes à partir desquelles l'enfant doit construire son récit (Figure 6).

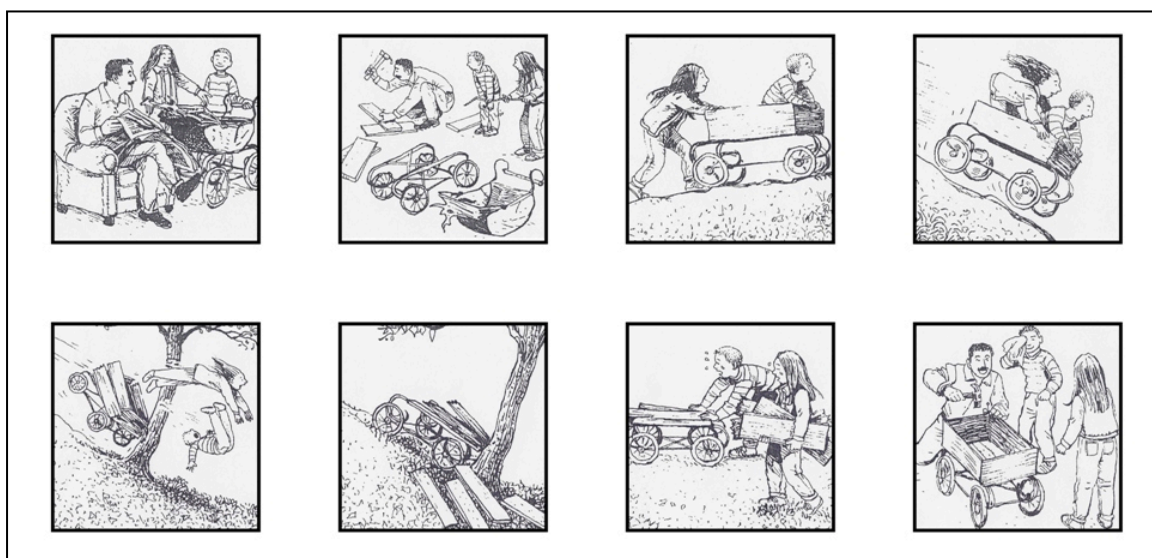


Figure 6. Images utilisées pour la tâche de production du texte narratif (tirées du TAK, Verhoeven et Vermeer, 2001)

L'expérimentateur demandait aux élèves d'écrire la meilleure histoire possible, en faisant attention à l'orthographe, à la grammaire, à l'organisation du texte, la structure des phrases (etc.). Les élèves avaient un maximum d'une page (feuille lignée, format paysage) pour écrire leur texte (Appendice D). Aucune limite de temps n'était imposée. Aucune aide n'a été apportée aux élèves lors de la production, que ce soit par rapport aux idées, à l'organisation ou encore aux aspects plus techniques comme l'orthographe, la grammaire ou la ponctuation.

2.2.2.1 Les variables rédactionnelles

Les performances rédactionnelles ont été évaluées, comme les performances graphomotrices, par rapport aux indices temporels de production et aux indices descriptifs. Dans la tâche rédactionnelle, les indices temporels correspondent soit à la gestion de la transcription graphomotrice du texte, soit à la gestion du contenu du texte. De leur côté, les indices descriptifs correspondent au nombre de mots produits, à la qualité du contenu du texte ou encore aux performances orthographiques. Les sections ci-dessous décrivent de façon exhaustive les variables analysées pour les indices temporels et qualitatifs de la production de texte.

Les variables liées à la gestion de la transcription graphomotrice du texte sont identiques à celles liées aux indices dynamiques des tâches graphomotrices (consulter la section 2.2.1.3 pour les détails), et elles ont toutes été calculées en excluant les moments de planification du texte, donc la durée de la pause initiale et la durée des appels au modèle. Les variables temporelles liées à la gestion de la transcription graphomotrice du texte sont donc centrées exclusivement sur les moments où l'élève effectue la mise en texte de ses idées.

Les variables temporelles liées à la gestion du contenu du texte sont les suivantes :

- la durée de la pause initiale de production (ms) : elle correspond à la durée de consultation des images avant le début de l'écriture du texte;
- la durée totale de mise en texte (ms) : elle exclut la durée de la pause initiale de production et les moments de consultation des images en cours de production (appels au modèle).
- le nombre d'appels au modèle pendant la mise en texte : il correspond au nombre de fois que l'élève a consulté les images pendant la mise en texte et exclut donc la consultation initiale;
- la durée moyenne de chaque appel au modèle (ms) : c'est le rapport entre la durée totale des appels au modèle et le nombre d'appels au modèle (excluant la consultation initiale);
- le nombre moyen de mots produits entre deux pauses de planification : c'est le nombre de mots que l'élève est capable de produire avant d'avoir à consulter les images pour « rafraichir » sa mémoire.

Finalement, nous avons également évalué divers indices descriptifs liés à la production de texte. D'abord, comme bon nombre d'études empiriques s'étant intéressées aux performances rédactionnelles des élèves du primaire, nous avons évalué le nombre de mots produits dans chacun des textes. Ces mots devaient être en lien avec

le récit, c'est-à-dire que nous avons exclu du calcul les mots hachurés et les mots ajoutés à la fin du texte (tels que « fin » ou « je ne sais plus quoi écrire »).

Ensuite, la qualité du contenu des textes a également été évaluée. Parmi les études recensées qui avaient évalué la qualité du contenu des productions, deux méthodes étaient privilégiées, soit l'évaluation dite holistique (voir entre autres Berninger et al., 1992; Connelly et al., 2012; Graham et al., 1997; Limpo et Alves 2013) et l'évaluation à partir de différents critères (voir entre autres Alves et al., 2012; Alves et Limpo, 2015; Jones et Christensen, 1999; Medwell et al., 2007, 2009). L'évaluation holistique revient à donner son appréciation globale du texte après une lecture, en tenant compte à la fois des idées (imagination), de l'organisation générale, de la structure et de la diversité des phrases, du choix du vocabulaire, de la grammaire et de la ponctuation, sans donner un poids indu à un aspect plus qu'à un autre. Les scores sont ensuite attribués selon une échelle de Likert. De son côté, l'évaluation à partir de critères consiste à évaluer individuellement différents critères (notés le plus souvent /5 ou /7) pour ensuite attribuer une note globale à chaque production, correspondant à la somme des notes pour chacun des critères. Ces critères sont le plus souvent en lien avec l'originalité et qualité des idées, l'organisation et la cohérence du texte, la syntaxe, l'orthographe, la ponctuation et le vocabulaire. Dans notre étude, la méthode d'analyse retenue a été l'évaluation à partir de critères, dont le nombre maximal de points est de /36. Ces critères sont les suivants : évocation explicite des huit vignettes (/8¹), organisation et cohérence du texte (clarté de la structure générale du texte, présence de liens entre les idées : /7), qualité des idées (développement des idées en lien avec les vignettes, originalité du texte : /7), syntaxe (phrases bien construites [ordre adéquat des mots dans la phrase, règles morphosyntaxiques respectées] :/7) et vocabulaire (justesse et pertinence du vocabulaire utilisé; richesse et variété du vocabulaire : /7).

¹ Ce critère est le seul à avoir été évalué /8 puisque les élèves devaient décrire huit vignettes. Un point était attribué si l'élève faisait mention, dans son texte, de l'événement correspondant à la vignette.

L'orthographe n'a pas été retenue puisqu'elle a fait l'objet d'une évaluation indépendante.

Afin de nous assurer de la validité de la correction, nous avons fait corriger l'ensemble des productions par deux correcteurs externes, préalablement formés, qui n'étaient pas au courant des buts de l'étude en cours. Ces correcteurs ont travaillé ensemble sur une dizaine de productions, afin de s'entendre sur la façon de corriger à partir des critères de correction établis et de leur définition (Appendice E). Ensuite, ils corrigeaient chacun de leur côté les autres productions et notaient leur analyse sur une feuille séparée pour chaque élève (Appendice F).

Afin de permettre aux correcteurs de juger de la qualité du contenu des productions sans être influencés par des éléments de surface tels que la lisibilité du tracé, l'orthographe ou la ponctuation, les textes ont été transcrits à l'ordinateur, et les erreurs orthographiques ont été corrigées, les majuscules et les points ont été ajoutés pour délimiter les phrases, et ce, à l'instar de plusieurs recherches (voir entre autres Berninger et al., 1992; Graham et al., 1997). En outre, étant donné qu'un des objectifs spécifiques de la présente étude consiste à décrire l'évolution de l'habileté à produire des textes, ces derniers ont été corrigés à l'aveugle, c'est-à-dire sans que le correcteur ne sache à quel niveau scolaire était associée la production. Ainsi, il sera possible d'évaluer si les textes des élèves de 5^e année sont de meilleure qualité que ceux des élèves de 3^e année. La note finale attribuée aux élèves pour la qualité du contenu de leur texte (/36) correspond à la moyenne de la note attribuée par chaque correcteur (voir entre autres Berninger et al., 1992; Graham et al., 1997; Drijbooms et al., 2015; Alves et Limpo, 2015). Un juge externe a ensuite évalué 20 % des productions, et des corrélations de Pearson ont été calculées pour obtenir un accord interjuge ($r = 0,905$; $p < 0,001$).

Finalement, à l'instar de plusieurs études s'intéressant aux habiletés rédactionnelles des élèves du primaire, nous avons choisi d'évaluer les performances

orthographiques en contexte de production (voir Alamargot et al., 2017; Connelly et al., 2012; Graham et al., 1997; Limpo et Alves, 2013; Olinghouse, 2008; Olinghouse et al., 2014) permettant ainsi de refléter une partie des habiletés en transcription des élèves. Étant donné, d'une part, la complexité orthographique de la langue française et, d'autre part, les performances parfois différentes d'élèves francophones en orthographe grammaticale et lexicale (voir Morin, Alamargot, Diallo et Fayol, 2018), nous avons choisi d'évaluer de façon distincte les performances en orthographe lexicale et grammaticale. Les performances orthographiques des élèves sont donc présentées selon trois ratios (exprimés en pourcentages) : 1) performances globales en orthographe (mots orthographiques [sans erreur lexicale ou grammaticale] / nombre total de mots produits); 2) performances en orthographe lexicale (mots lexicalement corrects / nombre total de mots produits); 3) performances en orthographe grammaticale (mots grammaticalement corrects / nombre total de mots produits).

3. LE DÉROULEMENT

Une première rencontre avec les élèves pour trois des cinq mesures de contrôle s'est tenue entre le 9 et le 16 avril 2015. Cette rencontre était d'une durée d'environ une heure et les tâches demandées étaient les suivantes : TNO, La pipe et le rat, Raven. Les élèves étaient rencontrés dans leur classe, en grand groupe (tâche collective), par deux expérimentatrices formées. Les enseignants avaient pour consigne de ne pas intervenir et les expérimentatrices n'apportaient aucune aide aux élèves. La tâche de lecture a toujours eu lieu en début de séance, et l'ordre des deux autres épreuves, plus longues, a été contrebalancé afin d'éviter l'effet de fatigue. Ainsi, la moitié des groupes de 3^e et 5^e années rencontrés a fait les tâches dans l'ordre suivant : La pipe et le rat, TNO, Raven; tandis que l'autre moitié a plutôt fait : La pipe et le rat, Raven, TNO.

À la suite de ces passations, les élèves à plus ou moins deux écarts-types de la moyenne à une ou l'autre des épreuves ont été éliminés de l'échantillon. Ainsi, seuls les élèves dans la moyenne ont été rencontrés pour les deux autres épreuves de contrôle (fonctions sensori-motrices du NEPSY, empan de chiffres du WISC) ainsi que les

tâches graphomotrices et la tâche rédactionnelle. Ces différentes épreuves ont été menées de façon individuelle, pendant les heures normales de classe, dans un local distinct. Les épreuves ont été divisées en trois passations, soit 1) fonctions sensori-motrices, 2) production de texte, 3) empan de chiffres et tâches graphomotrices (toujours dans l'ordre AB/NP). La moitié des élèves a été rencontrée dans l'ordre 3-1-2 tandis que l'autre moitié a été rencontrée dans l'ordre 1-2-3. Ainsi, les fonctions sensori-motrices ont toujours été réalisées avant la tâche de production et l'empan de chiffres avant les tâches graphomotrices. Par contre, les tâches d'écriture (graphomotrices et rédactionnelle) ont été contrebalancées, faisant en sorte que la moitié des élèves a fait la production de texte avant l'alphabet et le nom-prénom tandis que l'autre moitié a fait le contraire.

QUATRIÈME CHAPITRE

RÉSULTATS

Le quatrième chapitre est entièrement consacré aux résultats de cette thèse. Une première section explique la façon dont les variables ont été analysées afin de répondre aux objectifs de recherche; la section suivante, qui constitue l'essentiel de ce chapitre, se consacre à la présentation détaillée des résultats obtenus en lien avec chacun des objectifs de la thèse.

1. L'ANALYSE DES DONNÉES

Les analyses descriptives et statistiques effectuées pour chacune des tâches d'écriture réalisées sont présentées dans les sections suivantes.

1.1 Les analyses graphomotrices effectuées

Afin de répondre au premier objectif spécifique de recherche, qui est de « décrire et comparer les habiletés graphomotrices (indices dynamiques et qualitatifs) d'élèves francophones de 3^e et 5^e années primaire à partir de tâches sollicitant différents niveaux de connaissances linguistiques », les statistiques descriptives (moyenne [écart-type], minimum, maximum) ont été présentées dans un tableau pour les élèves des deux niveaux scolaires. Par la suite, une brève description de la distribution des variables a été effectuée afin de relever, le cas échéant, des particularités dans les distributions. Finalement, des analyses de variance (ANOVA) selon un devis 2 x 2 ont été effectuées pour chaque variable graphomotrice évaluée, avec le facteur Tâche comme facteur intra-sujet (afin de faire ressortir les différences entre les conditions NP et AB) et le facteur Niveau scolaire comme facteur inter-sujet (afin d'analyser l'évolution des performances graphomotrices entre la 3^e et la 5^e année). Lorsque l'interaction

Tâche*Niveau scolaire était significative, indiquant que les Tâches n'évoluaient pas de la même façon entre les deux années scolaires, deux t de Student pour échantillons indépendants avec ajustement de Bonferroni¹ ont été effectués afin de savoir si l'évolution entre la 3^e et la 5^e année était significative pour les deux tâches graphomotrices.

1.2 Les analyses rédactionnelles effectuées

Afin de répondre au deuxième objectif spécifique de recherche, qui est de « Décrire et comparer les performances rédactionnelles (indices descriptifs et indices temporels liés à la gestion du contenu et à la gestion graphomotrice) de ces mêmes élèves de 3^e et 5^e années », les statistiques descriptives (moyenne [écart-type], minimum, maximum) ont été présentées dans un tableau pour les élèves des deux niveaux scolaires. Par la suite, une brève description de la distribution des variables a été effectuée afin de relever, le cas échéant, des particularités dans les distributions. Finalement, des t de Student pour échantillons indépendants ont été effectués pour chaque variable évaluée afin d'analyser l'évolution des performances rédactionnelles entre la 3^e et la 5^e année.

1.3 L'analyse des relations entre les habiletés graphomotrices et rédactionnelles

Dans le but d'atteindre le troisième objectif spécifique de recherche, qui est d'« Analyser les relations entre les performances graphomotrices (indices descriptifs et dynamiques) et rédactionnelles (indices descriptifs et indices temporels liés à la gestion du contenu) des élèves de 3^e et 5^e années : i) lorsque les performances graphomotrices sont mesurées par la tâche du nom-prénom et de l'alphabet; ii) lorsque les performances graphomotrices sont mesurées directement en contexte de production de texte », des analyses corrélationnelles ont été conduites (corrélations de Pearson).

¹ Le seuil de signification se trouve à 0,025 plutôt qu'à 0,05 (0,05/2).

Ainsi, les corrélations entre les variables graphomotrices (mesurées par la tâche du nom-prénom, de l'alphabet et la tâche rédactionnelle) et les indices descriptifs de la production ainsi que les indices temporels de la production liés à la gestion du contenu du texte ont été analysées. Ces analyses corrélationnelles ont été menées d'abord pour les élèves de 3^e année et ensuite pour les élèves de 5^e année, et ce, afin de rendre compte de l'évolution des liens entre graphomotricité et production de texte au cours du primaire.

2. LA PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

La suite du quatrième chapitre est consacrée à la présentation des résultats en lien avec les trois objectifs spécifiques de cette étude doctorale. Dans le but de rendre la présentation des résultats claire et cohérente avec les objectifs de recherche poursuivis, ils sont présentés en trois sections principales, chacune en lien avec un objectif spécifique. Ainsi, la première section traite des performances graphomotrices, la deuxième section traite des performances rédactionnelles et la troisième section aborde les relations entre les performances graphomotrices et rédactionnelles.

2.1 Les performances graphomotrices des élèves de 3^e et de 5^e année

Les performances graphomotrices (indices dynamiques et qualitatifs) des élèves de 3^e et 5^e années sont présentées dans les sections ci-dessous.

2.1.1 *Les indices dynamiques de la production graphomotrice du nom-prénom et de l'alphabet*

Le Tableau 2 présente les statistiques descriptives concernant les indices dynamiques de production graphomotrice des élèves de 3^e et de 5^e année mesurées par la tâche du nom-prénom et de l'alphabet.

Tableau 2
Statistiques descriptives (moyenne [écart-type], minimum, maximum) concernant les indices dynamiques de production du nom-prénom et de l'alphabet chez les élèves de 3^e année (N=41) et de 5^e année (N=40)

	3 ^e année			5 ^e année		
	<i>M(ÉT)</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>M(ÉT)</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>
Vitesse de mouvement du crayon (cm/s)						
NP	3,14 (1,04)	1,24	5,17	3,34 (1,04)	1,34	6,54
AB	2,27 (0,80)	1,01	4,14	2,70 (0,71)	1,29	4,11
Durée de production (ms/lettre)						
NP	1143 (448)	616	2728	965 (355)	531	1886
AB	2459 (849)	1138	4124	1796 (593)	935	3965
Durée des pauses (ms/lettre)						
NP	527 (265)	231	1449	397 (194)	156	1058
AB	1641 (717)	609	3327	1184 (495)	454	2935
Fréquence des pauses – total (n_{total} /lettre)						
NP	1,85 (0,68)	0,62	3,9	1,65 (0,62)	0,57	3,44
AB	2,81 (1,00)	1,42	5,92	2,39 (0,69)	1,27	3,96
Fréquence des pauses – 20-999ms (n_{20-999} /lettre)						
NP	1,76 (0,64)	0,38	3,67	1,60 (0,60)	0,57	3,33
AB	2,33 (0,92)	1,04	4,96	2,08 (0,62)	1,15	3,42
Fréquence des pauses – 1000-1999ms ($n_{1000-1999}$ /lettre)						
NP	0,07 (0,07)	0,00	0,30	0,04 (0,06)	0,00	0,23
AB	0,33 (0,14)	0,04	0,72	0,24 (0,14)	0,00	0,58
Fréquence des pauses – 2000ms et + (n_{2000} /lettre)						
NP	0,02 (0,06)	0,00	0,25	0,01 (0,03)	0,00	0,11
AB	0,15 (0,12)	0,00	0,46	0,07 (0,07)	0,00	0,23

L'examen du Tableau 2 montre que les élèves des deux groupes d'âge ont des performances homogènes pour la majorité des variables analysées, sans dispersion majeure autour de la moyenne. En fait, seule la fréquence des pauses aux seuils de

1000-1999ms lors de l'écriture du nom-prénom et au seuil de 2000ms et + lors de l'écriture du nom-prénom et de l'alphabet présentent un problème de distribution, avec un écart-type égal ou supérieur à la moyenne. Cette anomalie dans la distribution de ces variables est due au fait que plusieurs élèves n'ont effectué aucune pause à ces seuils; lors de l'écriture de leur nom-prénom, 16 élèves de 3^e année (32 %) et 23 élèves de 5^e année (58 %) n'ont effectué aucune pause entre 1000 et 1999ms, alors que 32 élèves de 3^e année (78 %) et 36 élèves de 5^e année (90 %) n'ont effectué aucune pause de 2000ms et plus. Lors de l'écriture de l'alphabet, nous trouvons 5 élèves de 3^e année (12 %) et 11 élèves de 5^e année (28 %) qui n'ont effectué aucune pause de 2000ms et plus. Ces nombreuses valeurs de zéro nous empêchent de normaliser les variables (par exemple, avec une transformation en log) afin d'être en mesure de mener les analyses inférentielles prévues. Conséquemment, les analyses inférentielles n'ont pas été menées pour ces variables. Pour toutes les autres variables, les analyses ont été menées et sont présentées dans les paragraphes ci-dessous.

Vitesse de mouvement du crayon : Lors de l'écriture du NP, la vitesse moyenne de mouvement du crayon est de 3,14cm/s en 3^e année et de 3,34cm/s en 5^e année; elle est, respectivement, de 2,27cm/s et de 2,70cm/s lors de l'écriture de l'AB. Les statistiques inférentielles montrent un effet significatif du facteur Tâche ($F(1,79) = 47,14, p < 0,001, CM = 23,26, \eta^2 = 0,37$), la vitesse de mouvement du crayon est significativement plus rapide dans la condition NP ($M = 3,24\text{cm/s}, \acute{E}T = 1,04$) que dans la condition AB ($M = 2,48\text{cm/s}, \acute{E}T = 0,78$). Aucun effet significatif du Niveau scolaire et aucune interaction significative Tâche*Niveau scolaire n'ont pu être trouvés.

Durée moyenne de production par lettre : Lors de l'écriture du NP, la durée moyenne de production par lettre est de 1143ms en 3^e année et de 965ms en 5^e année; elle est, respectivement, de 2459ms et de 1796ms en 5^e année lors de l'écriture de l'AB. Les analyses inférentielles montrent un effet significatif du facteur Tâche ($F(1,79) = 172,79, p < 0,001, CM = 46688002, \eta^2 = 0,69$), la durée de production par lettre est significativement plus courte dans la condition NP ($M = 1055\text{ms}, \acute{E}T = 412$), que dans

condition AB ($M = 2132\text{ms}$, $\acute{E}T = 802$). Les analyses montrent également un effet significatif du facteur Niveau scolaire ($F(1,79) = 16,55$; $p < 0,001$, $CM = 7159724$, $\eta^2 = 0,17$), la durée de production par lettre est plus longue en 3^e année ($M = 1801\text{ms}$, $\acute{E}T = 649$) qu'en 5^e année ($M = 1381\text{ms}$, $\acute{E}T = 474$). L'interaction Tâche*Niveau scolaire est également significative ($F(1,79) = 8,79$; $p = 0,004$, $CM = 2376137$, $\eta^2 = 0,10$). Entre la 3^e et la 5^e année, seule la durée de production par lettre de la condition AB diminue de façon significative ($t(79) = 4,06$; $p < 0,001$; différence de 663 ms/lettre). Celle de la condition NP ne varie pas de façon significative ($t(79) = 1,98$; $p = 0,051$; différence de 178ms/lettre). La Figure 7 présente la durée de production par lettre en fonction de la tâche effectuée et de l'année scolaire.

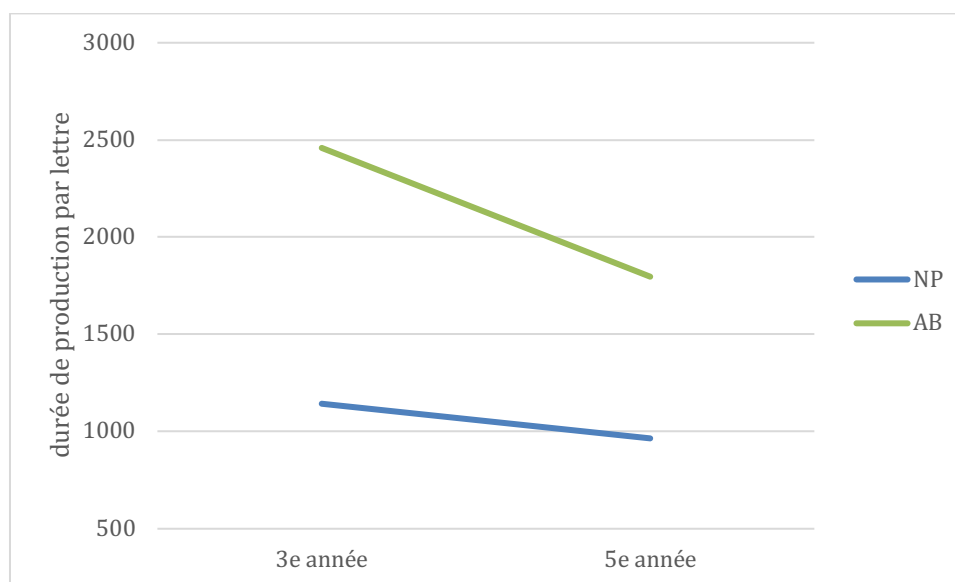


Figure 7. *Durée de production par lettre en fonction de la tâche (NP, AB) et de l'année scolaire (3^e et 5^e années)*

Durée moyenne des pauses par lettre : Lors de l'écriture du NP, la durée moyenne des pauses par lettre est de 527ms en 3^e année et de 397ms en 5^e année; elle est respectivement de 1641ms et de 1184ms par lettre lors de l'écriture de l'AB. Les analyses inférentielles montrent un effet significatif du facteur Tâche ($F(1,79) = 198,68$, $p < 0,001$, $CM = 36606002$, $\eta^2 = 0,72$), la durée des pauses par lettre est significativement plus courte dans la condition NP ($M = 462\text{ms}$, $\acute{E}T = 240$) que dans la

condition AB ($M = 1415\text{ms}$, $\acute{E}T = 656$). Les analyses montrent également un effet significatif du facteur Niveau scolaire ($F(1,79) = 13,91$; $p < 0,001$, $CM = 3496554$, $\eta^2 = 0,15$), la durée des pauses par lettre est plus longue en 3^e année ($M = 1084\text{ms}$, $\acute{E}T = 491$) qu'en 5^e année ($M = 790\text{ms}$, $\acute{E}T = 345$). L'interaction Tâche*Niveau scolaire est également significative ($F(1,79) = 5,92$; $p = 0,02$, $CM = 1091023$, $\eta^2 = 0,07$). Entre la 3^e et la 5^e année, la durée des pauses par lettre diminue dans les deux conditions, mais davantage lors de l'écriture de l'AB ($t(79) = 3,34$; $p = 0,001$; différence de 458ms) que lors de l'écriture du NP ($t(79) = 2,51$; $p = 0,014$; différence de 130ms). La Figure 8 présente la durée des pauses par lettre en fonction de la tâche effectuée et de l'année scolaire.

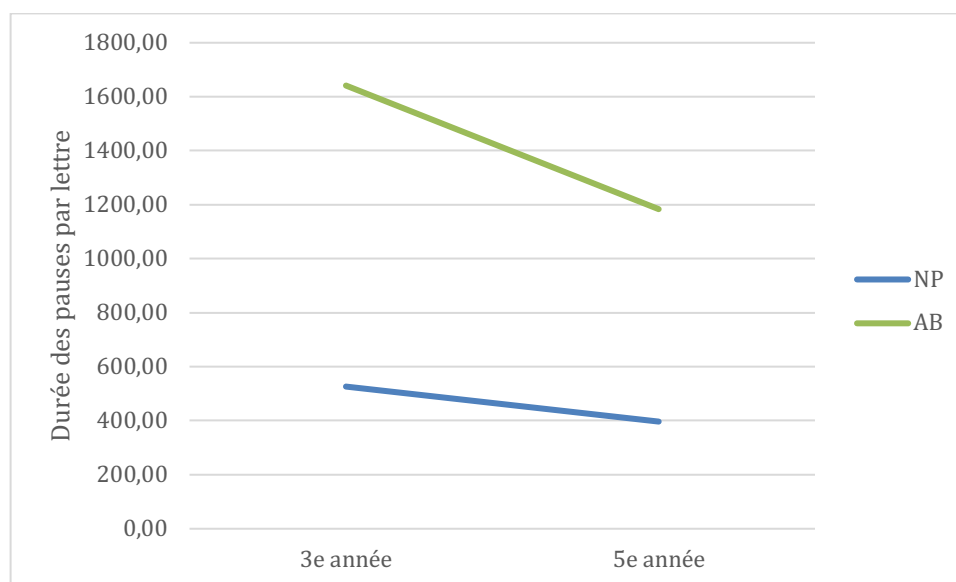


Figure 8. Durée des pauses par lettre en fonction de la tâche (NP, AB) et de l'année scolaire (3^e et 5^e années)

Fréquence moyenne des pauses par lettre (n_{total}) : Lors de l'écriture du NP, la fréquence moyenne des pauses par lettre est de 1,85 en 3^e année et de 1,65 en 5^e année; elle est respectivement de 2,81 et de 2,39 lors de l'écriture de l'AB. Les analyses inférentielles montrent un effet significatif du facteur Tâche ($F(1,79) = 81,90$, $p < 0,001$, $CM = 29,47$, $\eta^2 = 0,51$), la fréquence des pauses par lettre est significativement

plus élevée pour la condition AB ($M = 2,61$ pauses/lettre, $\acute{E}T = 0,88$) que pour la condition NP ($M = 1,75$ pause/lettre, $\acute{E}T = 0,65$). Les analyses montrent un effet significatif du facteur Niveau scolaire ($F(1,79) = 4,90, p = 0,03, CM = 3,93, \eta^2 = 0,06$), la fréquence des pauses par lettre est plus élevée en 3^e année ($M = 2,33$ pause/lettre, $\acute{E}T = 0,84$) qu'en 5^e année ($M = 2,02$ pause/lettre, $\acute{E}T = 0,66$). Aucune interaction Tâche*Niveau scolaire n'a été trouvée.

Fréquence moyenne des pauses par lettre (n_{20-999}) : Lors de l'écriture du NP, la fréquence moyenne des pauses par lettre est de 1,76 en 3^e année et de 1,60 en 5^e année; elle est respectivement de 2,33 et de 2,08 lors de l'écriture de l'AB. Les analyses inférentielles montrent un effet significatif du facteur Tâche ($F(1,79) = 36,53, p < 0,001, CM = 11,27, \eta^2 = 0,32$), la fréquence des pauses par lettre est significativement moins élevée dans la condition NP ($M = 1,68$ pause/lettre, $\acute{E}T = 0,62$) que dans la condition AB ($M = 2,21$ pauses/lettre, $\acute{E}T = 0,79$). Aucun effet significatif du Niveau scolaire et aucune interaction Tâche*Niveau scolaire n'ont pu être trouvés.

Fréquence moyenne des pauses par lettre ($n_{1000-1999}$) : Lors de l'écriture du NP, la fréquence moyenne des pauses par lettre est de 0,07 en 3^e année et de 0,04 en 5^e année; elle est, respectivement, de 0,33 en 3^e année et de 0,24 en 5^e année lors de l'écriture de l'AB. L'anomalie dans la distribution lors de l'écriture du nom-prénom n'a pas permis de mener les analyses inférentielles prévues. Toutefois, l'analyse des distributions montre que davantage de pauses de 1000-1999ms sont effectuées lors de l'écriture de l'AB que lors de l'écriture du NP aux deux années scolaires.

Fréquence moyenne des pauses par lettre (n_{2000+}) : Lors de l'écriture du NP, la fréquence moyenne des pauses par lettre est de 0,02 en 3^e année et de 0,01 en 5^e année; elle est respectivement de 0,15 en 3^e année et de 0,07 en 5^e année lors de l'écriture de l'AB. L'anomalie dans les distributions nous empêche, encore une fois, de mener des analyses inférentielles. L'analyse des distributions montre, ici aussi, que

davantage de pauses de 2000ms et plus sont effectuées lors de l'écriture de l'AB que lors de l'écriture du NP aux deux années scolaires.

2.1.2 Les indices descriptifs de l'écriture du nom-prénom et de l'alphabet

Les statistiques descriptives concernant les indices descriptifs de l'écriture du nom-prénom et de l'alphabet des élèves de 3^e et de 5^e année sont résumées dans le Tableau 3.

Tableau 3
Statistiques descriptives (moyenne [écart-type], minimum, maximum) concernant les indices descriptifs de production du nom-prénom et de l'alphabet chez les élèves de 3^e année (N=41) et de 5^e année (N=40)

	3 ^e année			5 ^e année		
	<i>M(ÉT)</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>M(ÉT)</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>
Lisibilité du tracé (% de lettres lisibles/total de lettres produites)						
NP	82,71 (14,43)	53,33	100,00	84,09 (15,49)	33,33	100,00
AB	84,87 (9,51)	61,54	100,00	84,59 (11,81)	53,85	100,00
Fluence d'écriture (nombre de lettres lisibles/seconde)						
NP	0,81 (0,28)	0,31	1,40	0,96 (0,34)	0,39	1,78
AB	0,38 (0,13)	0,18	0,78	0,52 (0,18)	0,21	0,99

L'examen du Tableau 3 montre que les élèves des deux groupes d'âge ont des performances homogènes pour les deux variables analysées, sans dispersion majeure autour de la moyenne. La normalité des distributions permet d'effectuer les analyses inférentielles prévues; les résultats de ces analyses de variance sont présentés ci-dessous.

Lisibilité du tracé : Lors de l'écriture du NP, la lisibilité moyenne du tracé est de 82,71 % en 3^e année et de 84,09 % en 5^e année; elle est respectivement de 84,87 % en 3^e année et de 84,59 % en 5^e année lors de l'écriture de l'AB. Les analyses inférentielles n'ont pu faire sortir aucun effet significatif de la Tâche, du Niveau scolaire ou d'interaction Tâche*Niveau scolaire. Notons toutefois que les valeurs minimales de lisibilité du tracé sont plus basses en 5^e année (33 %) qu'en 3^e année (53 %), et ce, tant lors de l'écriture du NP (33 % vs 53 %) que lors de l'écriture de l'AB (53,85 % vs 61,54 %). Ce constat n'a été fait pour aucune autre variable graphomotrice.

Fluence d'écriture : Lors de l'écriture du NP, la fluence moyenne d'écriture est de 0,81 lettre lisible/seconde en 3^e année et de 0,96 lettre lisible/seconde en 5^e année ; elle est respectivement de 0,38 lettre lisible/seconde et de 0,52 lettre lisible/seconde lors de l'écriture de l'AB. Les analyses inférentielles montrent un effet significatif du facteur Tâche ($F(1,79) = 175,60, p < 0,001, CM = 7,53, \eta^2 = 0,69$), la fluence d'écriture est significativement plus rapide dans la condition NP ($M = 0,88$ lettre lisible/seconde, $\acute{E}T = 0,32$) que dans la condition AB ($M = 0,45$ lettre lisible/seconde, $\acute{E}T = 0,17$). Les analyses montrent un effet significatif du facteur Niveau scolaire ($F(1,79) = 10,80 ; p = 0,002, CM = 0,84, \eta^2 = 0,12$), la fluence d'écriture est plus lente en 3^e année ($M = 0,60$ lettre lisible/seconde, $\acute{E}T = 0,21$) qu'en 5^e année ($M = 0,74$ lettre lisible/seconde, $\acute{E}T = 0,26$). Aucune interaction Tâche*Niveau scolaire n'a pu être trouvée.

2.2 Les performances rédactionnelles des élèves de 3^e et de 5^e année

Cette section du chapitre de résultats est consacrée aux performances rédactionnelles des élèves de 3^e et 5^e années, qui sont présentées dans les sections ci-dessous dans l'ordre suivant : 1) les indices de gestion graphomotrice en contexte de production de texte; 2) les indices temporels de gestion du contenu du texte ; 3) les indices descriptifs du texte.

2.2.1 Les indices de gestion graphomotrice en contexte de production de texte

Les statistiques descriptives concernant les indices de gestion graphomotrice du texte des élèves de 3^e et de 5^e année sont résumées dans le Tableau 4.

Tableau 4
Statistiques descriptives (moyenne [écart-type], minimum, maximum) concernant les indices de gestion graphomotrice en contexte de production de texte en 3^e année (N=41) et 5^e année (N=40)

	3 ^e année			5 ^e année		
	<i>M(ÉT)</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>M(ÉT)</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>
Vitesse crayon (cm/s)	2,72 (0,74)	1,47	4,75	2,93 (0,68)	1,87	4,70
Durée production (ms/lettre)	1612 (507)	862	3388	1202 (316)	796	2036
Durée pauses (ms/lettre)	906 (335)	358	1689	660 (231)	269	1152
Fréquence pauses (n _{total} /lettre)	2,16 (0,54)	1,40	4,46	1,82 (0,36)	1,21	2,85
Fréquence pauses (n ₂₀₋₉₉₉ /lettre)	1,98 (0,49)	1,33	4,10	1,69 (0,34)	1,15	2,71
Fréquence pauses n ₁₀₀₀₋₁₉₉₉ /lettre)	0,10 (0,04)	0,04	0,26	0,07 (0,03)	0,04	0,17
Fréquence pauses (n ₂₀₀₀₊ /lettre)	0,09 (0,05)	0,01	0,25	0,06 (0,03)	0,01	0,14

L'examen du Tableau 4 montre que les élèves des deux groupes d'âge ont des performances homogènes pour chacune des variables, sans dispersion majeure autour de la moyenne, ce qui nous permet d'effectuer les analyses inférentielles prévues pour chacune des variables graphomotrices du texte. Les résultats de ces analyses sont présentées dans les paragraphes ci-dessous.

Vitesse de mouvement du crayon : La vitesse moyenne de mouvement du crayon est de 2,7cm/s en 3^e année et de 2,93cm/s en 5^e année; les analyses inférentielles n'ont pas permis de faire ressortir de différence significative ($t(79) = 1,32, p = 0,19$) entre les performances des élèves de 3^e année et celles des élèves de 5^e année.

Durée moyenne de production par lettre : La durée moyenne de production par lettre est de 1612ms en 3^e année et de 1202ms en 5^e année; les analyses inférentielles montrent une différence significative ($t(79) = 4,37, p < 0,001$) entre les performances des élèves de 3^e année et celles des élèves de 5^e année.

Durée moyenne des pauses par lettre : La durée moyenne des pauses par lettre est de 906ms en 3^e année et de 660ms en 5^e année; les analyses inférentielles montrent une différence significative ($t(79) = 3,84, p < 0,001$) entre les performances des élèves de 3^e année et celles des élèves de 5^e année.

Fréquence moyenne des pauses par lettre (n_{total}) : La fréquence moyenne de pauses par lettre est de 2,16 en 3^e année et de 1,82 en 5^e année; les analyses inférentielles montrent une différence significative ($t(79) = 3,34, p = 0,001$) entre les performances des élèves de 3^e année et celles des élèves de 5^e année.

Fréquence moyenne des pauses par lettre (n_{20-999}) : La fréquence moyenne des pauses par lettre est de 1,98 en 3^e année et de 1,69 en 5^e année; les analyses inférentielles montrent une différence significative ($t(79) = 3,03, p = 0,003$) entre les performances des élèves de 3^e année et celles des élèves de 5^e année.

Fréquence moyenne des pauses par lettre (n₁₀₀₀₋₁₉₉₉): La fréquence moyenne des pauses par lettre est de 0,10 en 3^e année et de 0,07 en 5^e année; les analyses inférentielles montrent une différence significative ($t(79) = 3,57, p = 0,001$) entre les performances des élèves de 3^e année et celle des élèves de 5^e année.

Fréquence moyenne des pauses par lettre (n₂₀₀₀₊): La fréquence moyenne des pauses par lettre est de 0,09 en 3^e année et de 0,06 en 5^e année; les analyses inférentielles montrent une différence significative ($t(79) = 3,37, p = 0,001$) entre les performances des élèves de 3^e année et celles des élèves de 5^e année.

2.2.2 *Les indices temporels de gestion du contenu de la production*

Les statistiques descriptives concernant les indices temporels de gestion du contenu de la production de texte des élèves de 3^e et de 5^e année sont résumées dans le Tableau 5.

Tableau 5
Statistiques descriptives (moyenne [écart-type], minimum, maximum) concernant les indices temporels de gestion du contenu de la production en 3^e année (N=41) et 5^e année (N=40)

	3 ^e année			5 ^e année		
	<i>M(ÉT)</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>M(ÉT)</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>
Pause initiale (minutes)	0:35,16 (0:23,04)	0:09,73	2:17,64	0:47,51 (0:33,28)	0:03,44	2:24,42
Mise en texte (minutes)	8:00,73 (3:45,35)	2:47,87	22:45,79	8:57,11 (4:38,39)	2:22,78	24:23,40
Consult. Modèle (nombre)	8 (4)	1	16	7 (5)	0	19
Consult. modèle (minutes)	0:11,06 (0:08,05)	0:03,31	0:37,63	0:09,33 (0:05,78)	0:00,00	0:22,09
Mots entre appels	11,00 (8,67)	3,4	53,0	23,34 (29,51)	2,9	112,0
Log mots entre appels	2,2 (0,57)	1,2	4,0	2,67 (0,91)	1,07	4,72

L'examen du Tableau 5 montre une dispersion importante des résultats autour de la moyenne pour plusieurs variables liées à la gestion du contenu du texte, suggérant de grandes différences inter-individuelles. Des anomalies dans les distributions de trois de ces variables (écart-type plus important que la moyenne) nous ont obligés à les normaliser afin de pouvoir effectuer les analyses inférentielles prévues. D'abord, un élève de 5^e année présentait une valeur extrême quant au nombre d'appels au modèle effectués (27 appels au modèle); cette valeur extrême a été ramenée à deux écarts-types des valeurs initiales de la moyenne et de l'écart-type. Ensuite, deux élèves de 3^e année

présentaient des valeurs extrêmes par rapport à la durée moyenne de consultation au modèle (53,54 s et 70,35 s). Ces deux valeurs extrêmes ont aussi été ramenées à deux écarts-types des valeurs initiales de la moyenne et de l'écart-type. Finalement, quatre élèves de 5^e année présentaient des valeurs extrêmes par rapport au nombre de mots produits entre deux appels au modèle (95, 101, 108, 112 mots produits entre les appels); étant donné le nombre élevé de valeurs extrêmes pour cette variable, une variable « log » a été créée afin d'en normaliser la distribution. Ainsi, pour les trois variables problématiques, ce sont les valeurs normalisées qui sont présentées dans le Tableau 5 et qui ont servi au calcul des statistiques inférentielles. Les résultats des analyses pour l'ensemble des variables temporelles liées à la gestion du contenu des production sont présentés dans les paragraphes ci-dessous.

Durée de la pause initiale de production : La durée moyenne de la pause initiale de production est de 35,16 secondes en 3^e année et de 47,51 secondes en 5^e année; les analyses inférentielles n'ont pas permis de faire ressortir de différence significative ($t(79) = 1,94, p = 0,06$) pour cette variable entre la 3^e et la 5^e année.

Durée de mise en texte : La durée moyenne de mise en texte est de 8 minutes en 3^e année et de 8 minutes et 57 secondes en 5^e année; les analyses inférentielles n'ont pas permis de faire ressortir de différence significative ($t(79) = 1,00, p = 0,32$) pour cette variable entre la 3^e et la 5^e année.

Nombre d'appels au modèle : Le nombre moyen d'appels au modèle est de 8 en 3^e année et de 7 en 5^e année; les analyses inférentielles n'ont pas permis de faire ressortir de différence significative ($t(79) = 0,57, p = 0,57$) pour cette variable entre la 3^e et la 5^e année.

Durée moyenne des appels au modèle : La durée moyenne des appels au modèle est de 11 secondes en 3^e année et de 9 secondes en 5^e année; les analyses

inférentielles n'ont pas permis de faire ressortir de différence significative ($t(79) = 1,11, p = 0,27$) pour cette variable entre la 3^e et la 5^e année.

Nombre moyen de mots produits entre deux appels au modèle : Le nombre moyen de mots produits entre deux appels au modèle est de 11 en 3^e année et de 23 en 5^e année; les analyses inférentielles ont montré une différence significative ($t(79) = 2,718, p = 0,008$) entre la 3^e et la 5^e année pour cette variable.

2.2.3 Les indices descriptifs du texte

Les statistiques descriptives concernant les indices descriptifs du texte des élèves de 3^e et de 5^e année sont résumées dans le Tableau 6.

Tableau 6
Statistiques descriptives (moyenne [écart-type], minimum, maximum) concernant les indices descriptifs du texte en 3^e année (N=41) et 5^e année (N=40)

	3 ^e année			5 ^e année		
	<i>M(ÉT)</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>M(ÉT)</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>
Nombre mots	78 (39)	27	232	106 (47)	35	216
Qualité contenu (/36)	17,4 (4,4)	8,5	29,5	21,0 (5,4)	10	32
Mots ortho. – global (%)	65,58 (12,35)	36,73	88,24	79,73 (8,90)	57,14	92,59
Mots ortho. – lexical (%)	79,45 (10,41)	53,06	98,33	90,15 (6,18)	71,09	97,92
Mots ortho. – grammatical (%)	83,01 (6,00)	69,86	93,48	88,16 (5,90)	65,71	96,43

L'examen du Tableau 6 montre que les élèves des deux groupes d'âge ont des performances homogènes pour chacune des variables, sans dispersion majeure autour

de la moyenne, ce qui nous a permis d'effectuer les analyses inférentielles prévues. Les résultats de ces analyses sont présentées dans les paragraphes ci-dessous.

Nombre de mots produits : Le nombre moyen de mots produits est de 78 en 3^e année et de 106 en 5^e année; les analyses inférentielles montrent une différence significative ($t(79) = 2,85, p = 0,006$) entre les performances des élèves de 3^e année et celles des élèves de 5^e année pour cette variable.

Qualité du contenu : La qualité moyenne du contenu est de 17,4/36 en 3^e année et de 21,0/36 en 5^e année; les analyses inférentielles montrent une différence significative ($t(79) = 3,30, p = 0,001$) entre les performances des élèves de 3^e année et celles des élèves de 5^e année pour cette variable.

Pourcentage de mots orthographiques – global : Le pourcentage moyen de mots orthographiques (global) est de 65,58 en 3^e année et de 79,73 en 5^e année; les analyses inférentielles montrent une différence significative ($t(79) = 5,9, p < 0,001$) entre les performances des élèves de 3^e année et celles des élèves de 5^e année pour cette variable.

Pourcentage de mots orthographiques – lexical : Le pourcentage moyen de mots orthographiques (lexical) est de 79,45 en 3^e année et de 90,15 en 5^e année; les analyses inférentielles montrent une différence significative ($t(79) = 5,64, p < 0,001$) entre les performances des élèves de 3^e année et celles des élèves de 5^e année pour cette variable.

Pourcentage de mots orthographiques – grammatical : Le pourcentage moyen de mots orthographiques (grammatical) est de 83,01 en 3^e année et de 88,16 en 5^e année; les analyses inférentielles montrent une différence significative ($t(79) = 3,89, p < 0,001$) entre les performances des élèves de 3^e année et celles des élèves de 5^e année pour cette variable.

2.3. Les relations entre les performances graphomotrices et rédactionnelles des élèves de 3^e et de 5^e année

Des matrices de corrélations de Pearson ont été effectuées pour rendre compte des relations entre les performances graphomotrices et rédactionnelles des élèves de 3^e et de 5^e année afin de mettre en évidence, le cas échéant, les changements dans les relations au cours du primaire. Dans la suite des travaux antérieurs, nous avons d'abord analysé les corrélations entre performances graphomotrices et rédactionnelles lorsque la graphomotricité est mesurée par la tâche du nom-prénom et de l'alphabet et, de façon exploratoire, nous avons également analysé les relations entre les performances graphomotrices et rédactionnelles lorsque la graphomotricité est mesurée directement en contexte de production.

2.3.1 Les corrélations entre les performances graphomotrices (nom-prénom, alphabet) et rédactionnelles des élèves de 3^e année

Le Tableau 7 présente les corrélations de Pearson entre les performances graphomotrices et rédactionnelles des élèves de 3^e année.

Tableau 7
Corrélations de Pearson entre les performances graphomotrices (NP, AB) et les performances rédactionnelles des élèves de 3^e année (N=41)

	Pause initiale	Mise en texte	Nombre appels	Durée appels	Log mots appels	Mots produits	Qualité contenu	Ortho. globale	Ortho. lexicale	Ortho. gramm.
NP										
Vitesse crayon	0,28	-0,04	-0,15	-0,02	0,16	0,04	0,06	-0,05	-0,07	0,09
Durée prod.	0,01	-0,11	0,03	0,22	-0,29	-0,28	-0,25	-0,07	-0,03	-0,18
Durée pause	0,15	-0,11	-0,05	0,34*	-0,27	-0,31*	-0,24	-0,14	-0,12	-0,19
Fréq. (n _{total}) ^a	-0,08	-0,19	-0,02	0,22	-0,22	-0,26	-0,28	-0,12	-0,10	-0,23
Lisibilité	-0,16	0,19	0,26	-0,34*	-0,04	0,19	0,19	0,51**	0,54**	0,33*
Fluence	-0,11	0,29	0,15	-0,33*	0,27	0,47**	0,34*	0,36*	0,35*	0,34*
AB										
Vitesse crayon	0,17	-0,20	-0,14	0,23	0,06	-0,10	-0,03	-0,04	-0,07	0,03
Durée prod.	0,10	0,02	-0,09	0,05	-0,14	-0,19	-0,19	-0,05	-0,02	-0,13
Durée pause	0,16	0,05	-0,11	0,09	-0,11	-0,16	-0,15	-0,08	-0,07	-0,10
Fréq. (n _{total}) ^a	0,11	0,01	-0,10	0,05	0,06	-0,06	-0,16	0,09	0,05	0,02
Lisib.	-0,39*	-0,02	0,14	-0,38*	-0,04	-0,01	-0,12	0,24	0,39*	-0,08
Fluence	-0,23	-0,07	0,16	-0,13	0,08	0,17	0,14	0,13	0,16	0,08

* La corrélation est significative à 0,05 ** La corrélation est significative à 0,01

^a Étant donné les anomalies dans les distributions à certains seuils, seule la fréquence totale des pauses a été considérée pour les analyses corrélationnelles.

Note : Les corrélations supérieures ou égales à 0,31 sont significatives (p<0,05).

En ce qui concerne les relations entre les performances graphomotrices mesurées par la tâche du nom-prénom et les performances rédactionnelles, quelques corrélations significatives ont été trouvées. D'abord, la durée moyenne des pauses par lettre est positivement corrélée à la durée moyenne des appels au modèle ainsi qu'au nombre de mots produits. Ensuite, la lisibilité du tracé est négativement corrélée à la durée moyenne des appels au modèle et positivement corrélée aux performances orthographiques. Finalement, la fluence d'écriture est négativement corrélée à la durée moyenne des appels au modèle et elle est positivement corrélée à tous les indices

descriptifs des performances rédactionnelles (nombre de mots, qualité du contenu, performances orthographiques).

Pour ce qui est des corrélations entre les performances graphomotrices mesurées par la tâche de l'alphabet et les performances rédactionnelles, la lisibilité du tracé est significativement corrélée à la durée de la pause de pré-écriture (relation négative), la durée moyenne des appels au modèle (relation négative) ainsi qu'aux performances en orthographe lexicale (relation positive).

2.3.2 Les corrélations entre les performances graphomotrices (nom-prénom, alphabet) et rédactionnelles des élèves de 5^e année

Le Tableau 8 présente les corrélations de Pearson entre les performances graphomotrices et rédactionnelles des élèves de 5^e année.

Tableau 8
Corrélations de Pearson entre les performances graphomotrices (NP, AB) et les performances rédactionnelles des élèves de 5^e année (N=40)

	Pause initiale	Mise en texte	Nombre appels	Durée appels	Log mots appels	Mots produits	Qualité contenu	Ortho. globale	Ortho. lexicale	Ortho. gramm.
NP										
Vitesse crayon	-0,16	-0,08	0,18	-0,12	-0,14	0,02	-0,05	-0,11	-0,15	-0,05
Durée prod.	0,08	0,26	0,19	0,19	-0,06	0,10	0,27	0,12	0,04	0,13
Durée pause	0,13	0,14	0,18	0,26	-0,14	-0,01	0,22	-0,04	-0,11	0,01
Fréq. (n _{total}) ^a	0,08	0,10	0,04	0,14	-0,01	-0,01	0,20	0,01	-0,01	-0,00
Lisib.	0,26	0,20	-0,06	0,01	0,20	0,25	0,15	0,34*	0,25	0,31
Fluence	0,16	-0,05	-0,24	-0,16	0,23	0,13	-0,08	0,08	0,12	0,01
AB										
Vitesse crayon	-0,15	-0,01	0,03	-0,02	-0,00	0,05	0,03	0,01	0,17	-0,18
Durée prod.	-0,06	0,36*	0,12	0,15	0,05	0,21	0,03	0,19	0,12	0,17
Durée pause	-0,06	0,33*	0,11	0,13	0,06	0,20	0,02	0,18	0,11	0,15
Fréq. (n _{total}) ^a	0,16	0,44**	0,09	0,19	0,09	0,30	0,28	-0,03	-0,05	0,03
Lisib.	0,11	0,04	-0,11	-0,13	0,24	0,15	0,02	0,40*	0,31*	0,38*
Fluence	0,11	-0,14	-0,13	-0,19	0,14	0,06	-0,03	0,09	0,12	0,05

* La corrélation est significative à 0,05 ** La corrélation est significative à 0,01

^a Étant donné les anomalies dans les distributions à certains seuils, seule la fréquence totale des pauses a été considérée pour les analyses corrélationnelles.

Note : Les corrélations supérieures ou égales à 0,31 sont significatives (p<0,05).

En ce qui concerne les relations entre les performances graphomotrices mesurées par la tâche du nom-prénom et les performances rédactionnelles, seules les relations entre la lisibilité du tracé et les performances en orthographe globale et grammaticale atteignent le seuil de signification.

Pour ce qui est des corrélations entre les performances graphomotrices mesurées par la tâche de l'alphabet et les performances rédactionnelles, quelques corrélations significatives ont été trouvées. D'abord, trois indices dynamiques de

production graphomotrice (durée moyenne de production et de pause par lettre, fréquence moyenne des pauses par lettre) sont positivement corrélés à la durée moyenne de mise en texte. Ensuite, la lisibilité du tracé est positivement corrélée à l'ensemble des performances orthographiques.

2.3.3 Les corrélations entre les performances graphomotrices mesurées en contexte de production et les autres performances rédactionnelles des élèves de 3^e année

Les résultats de l'analyse exploratoire des corrélations de Pearson entre les performances graphomotrices mesurées en contexte de production et les autres performances rédactionnelles des élèves de 3^e année sont présentés dans le Tableau 9.

Tableau 9
Corrélations de Pearson entre les performances graphomotrices mesurées en contexte de production et les autres performances rédactionnelles des élèves de 3^e année
(N=41)

	Pause initiale	Mise en texte	Nombre appels	Durée appels	Log mots appels	Mots produits	Qualité contenu	Ortho. globale	Ortho. lexicale	Ortho. gramm.
Texte										
Vitesse crayon	-0,27	-0,15	0,09	-0,27	0,03	0,01	-0,11	0,04	0,06	0,05
Durée prod.	0,33*	0,12	-0,01	0,56**	-0,35*	-0,34*	-0,22	-0,44**	-0,37*	-0,42**
Durée pause	0,28	0,14	-0,22	0,54**	-0,10	-0,29	-0,15	-0,44**	-0,44**	-0,29
Fréq. (n _{total})	0,10	0,11	0,01	0,59**	-0,29	-0,22	-0,14	-0,36*	-0,33*	-0,39*
Fréq. (n ₂₀₋₉₉₉)	0,04	0,11	0,05	0,56**	-0,29	-0,19	-0,13	-0,31*	-0,28	-0,36*
Fréq. (n ₁₀₀₀₋₁₉₉₉)	0,37*	-0,07	-0,20	0,48**	-0,22	-0,36*	-0,14	-0,59**	-0,57**	-0,45**
Fréq. (n ₂₀₀₀₊)	0,41**	0,14	-0,21	0,63**	-0,12	-0,28	-0,12	-0,38*	-0,37*	-0,30

* La corrélation est significative à 0,05 ** La corrélation est significative à 0,01

Note : Les corrélations supérieures ou égales à 0,31 sont significatives (p<0,05).

Plusieurs corrélations significatives ont été trouvées entre les performances graphomotrices en contexte de production et les autres performances rédactionnelles. D'abord, la durée moyenne de production par lettre ainsi que la fréquence moyenne des pauses de 1000-1999ms par lettre sont corrélées à la durée de la pause initiale de production, à la durée moyenne des appels au modèle, au nombre de mots produits dans le texte ainsi qu'à l'ensemble des performances orthographiques. La fréquence moyenne des pauses de 2000ms et plus par lettre est, elle aussi, positivement corrélée à la durée moyenne de mise en texte et d'appels au modèle alors qu'elle est négativement corrélée aux performances en orthographe globale et lexicale. De son côté, la fréquence totale des pauses par lettre est positivement corrélée à la durée moyenne des appels au modèle et négativement corrélée à l'ensemble des performances orthographiques. La fréquence des pauses de 20-999ms est, quant à elle, positivement corrélée à la durée moyenne des appels au modèle et négativement corrélée aux performances en orthographe globale et grammaticale. Finalement, la durée moyenne

des pauses par lettre est positivement corrélée à la durée moyenne des appels au modèle et négativement corrélée aux performances orthographiques globales et lexicales.

2.3.4 Les corrélations entre les performances graphomotrices mesurées en contexte de production et les autres performances rédactionnelles des élèves de 5^e année

Les résultats de l'analyse exploratoire des corrélations de Pearson entre les performances graphomotrices mesurées en contexte de production et les autres performances rédactionnelles des élèves de 5^e année sont présentés dans le Tableau 10.

Tableau 10
Corrélations de Pearson entre les performances graphomotrices mesurées en contexte de production et les autres performances rédactionnelles des élèves de 5^e année
(N=40)

	Pause initiale	Mise en texte	Nombre appels	Durée appels	Log mots appels	Mots produits	Qualité contenu	Ortho. globale	Ortho. lexicale	Ortho. gramm.
Vitesse crayon	-0,24	-0,15	-0,04	-0,20	0,02	0,10	-0,04	-0,01	-0,07	0,11
Durée prod.	0,02	0,32*	0,17	0,14	-0,23	-0,18	-0,25	-0,24	-0,10	-0,36*
Durée pause	0,08	0,33*	-0,07	0,15	0,01	-0,11	-0,18	-0,22	-0,19	-0,23
Fréq. (n _{total})	-0,00	0,23	-0,03	0,31	-0,08	-0,12	-0,12	-0,12	-0,02	-0,19
Fréq. (n ₂₀₋₉₉₉)	-0,01	0,22	-0,03	0,30	-0,07	-0,10	-0,11	-0,07	0,01	-0,14
Fréq. (n ₁₀₀₀₋₁₉₉₉)	-0,08	-0,11	0,00	0,27	-0,20	-0,33*	-0,13	-0,39*	-0,21	-0,51**
Fréq. (n ₂₀₀₀₊)	0,09	0,40*	-0,06	0,03	0,09	-0,00	-0,08	-0,23	-0,20	-0,24

* La corrélation est significative à 0,05 ** La corrélation est significative à 0,01

Note : Les corrélations supérieures ou égales à 0,31 sont significatives (p<0,05).

Quelques corrélations significatives ont été trouvées entre les performances graphomotrices en contexte de production et les autres performances rédactionnelles, ces corrélations sont toutefois beaucoup moins nombreuses qu'en 3^e année. D'abord, la fréquence moyenne des pauses de 1000-1999ms est négativement corrélée au nombre de mots produits ainsi qu'aux performances en orthographe globale et grammaticale. Ensuite, la durée moyenne de production par lettre est positivement

corrélée à la durée moyenne de mise en texte et négativement corrélée aux performances en orthographe grammaticale. Finalement, la durée des pauses ainsi que la fréquence moyenne des pauses de 2000ms et plus sont, elles aussi, positivement corrélées à la durée moyenne de mise en texte.

2.4 La synthèse des résultats à propos du développement graphomoteur, du développement rédactionnel ainsi que des liens qui les unissent

En lien avec l'objectif 1 de cette thèse, concernant les performances graphomotrices des élèves de 3^e et de 5^e année, l'analyse des résultats a fait ressortir davantage de différences entre les tâches que de différences développementales. En voici un résumé :

- En lien avec les différences développementales, nous avons trouvé que la durée moyenne de production et de pause par lettre, la fréquence des pauses par lettre ainsi que la fluence d'écriture s'amélioraient entre les deux années scolaires. Un effet d'interaction significatif a été relevé pour la durée de production et de pauses par lettre, indiquant une amélioration plus importante de ces variables lors de l'écriture de l'alphabet que du nom-prénom.
- En ce qui concerne les différences entre les tâches, les résultats ont montré des différences significatives, toujours à l'avantage du nom-prénom, pour toutes les variables dynamiques analysées – vitesse de mouvement du crayon, durée de production et de pauses par lettre, fréquence des pauses par lettre – ainsi que pour la fluence d'écriture.
- Rappelons que l'analyse de la fréquence des pauses aux seuils de 1000ms et plus a montré que plusieurs élèves n'en effectuaient aucune lors de l'écriture de leur nom-prénom. Lors de l'écriture de l'alphabet, c'est seulement au seuil de 2000ms et plus que plusieurs élèves n'effectuent pas de pauses.

En lien avec l'objectif 2, concernant l'évolution des performances rédactionnelles des élèves de 3^e et de 5^e année, nous avons trouvé plusieurs différences développementales, résumées ci-dessous :

- D'abord, les résultats ont montré une amélioration de la gestion graphomotrice en contexte de production. Ainsi, la durée de production et de pauses par lettre ainsi que la fréquence des pauses aux différents seuils diminuent de façon significative entre les deux années scolaires.
- Ensuite, l'analyse de la gestion temporelle du contenu du texte a montré que seul le nombre de mots produits entre deux appels au modèle s'améliore de façon significative entre les deux années scolaires. Les autres indices – durée de mise en texte, nombre et durée moyenne des appels au modèle – ne varient pas de façon significative, mais présentent d'importantes différences interindividuelles.
- Finalement, l'analyse des indices descriptifs de production a permis de montrer une amélioration de tous les indices, soit du nombre de mots produits, de la qualité du contenu des textes ainsi que des performances orthographiques, tant globales que lexicales seulement ou grammaticales seulement.

En lien avec l'objectif 3, concernant les relations entre les performances graphomotrices et rédactionnelles, nous en avons trouvé très peu. Voici un résumé des relations trouvées chez les élèves de 3^e et de 5^e année :

- Les relations entre les performances graphomotrices mesurées par la tâche du nom-prénom ou de l'alphabet et les performances rédactionnelles sont plus nombreuses en 3^e année qu'en 5^e année et elles sont également plus nombreuses lorsque la graphomotricité est mesurée par la tâche du nom-prénom. Plus précisément, c'est la fluence d'écriture au nom-prénom qui présente le plus de corrélations significatives avec les performances rédactionnelles des élèves, soit la durée moyenne des appels au modèle ainsi que tous les indices descriptifs

de production (mots produits, qualité du contenu et performances orthographiques).

- Les relations entre les performances graphomotrices mesurées en contexte de production et les autres performances rédactionnelles sont les plus nombreuses, particulièrement en 3^e année. À ce niveau scolaire, la durée moyenne de production par lettre ainsi que la fréquence moyenne des pauses de 1000-1999ms présentent des corrélations significatives avec la durée de la pause de pré-écriture, la durée moyenne des appels au modèle, le nombre de mots produits dans le texte et l'ensemble des performances orthographiques. En 5^e année, la fréquence moyenne des pauses de 1000-1999ms par lettre présente des corrélations significatives avec le nombre de mots produits et les performances orthographiques globales et grammaticales. Il y a aussi la durée moyenne de production et de pauses par lettre ainsi que la fréquence des pauses de 2000ms et plus par lettre qui présentent des corrélations significatives avec la durée moyenne de mise en texte.

CINQUIÈME CHAPITRE

DISCUSSION

Le cinquième et dernier chapitre de cette étude doctorale est consacré à la discussion des résultats obtenus, et ce, au regard des études théoriques et empiriques évoquées aux deux premiers chapitres. L'organisation de ce chapitre est en cohérence avec les trois objectifs spécifiques de cette thèse. La première section est consacrée à l'interprétation des performances graphomotrices en fonction du niveau scolaire et des tâches effectuées; la deuxième section est consacrée à l'interprétation des performances rédactionnelles en fonction du niveau scolaire; enfin, la troisième section est consacrée à la discussion des relations entre les performances graphomotrices et rédactionnelles en fonction de la tâche graphomotrice effectuée et du niveau scolaire.

1. L'ÉVOLUTION DES PERFORMANCES GRAPHOMOTRICES

Comme mentionné dans les premiers chapitres, le geste graphomoteur est une habileté longue et complexe à développer, qui demande plusieurs années de pratique avant d'être complètement maîtrisée (Zesiger, 1995, 2003). En tout début d'apprentissage, l'élève tracerait d'abord les lettres par segments, puis par traits, très lentement, en effectuant un contrôle visuel important, avant d'en arriver à tracer la lettre en un seul mouvement fluide et rapide ne nécessitant plus de contrôle visuel (Chartrel et Vinter, 2006). Dans les faits, le développement de l'expertise graphomotrice s'effectuerait essentiellement grâce au passage d'un mode de contrôle rétroactif, c'est-à-dire basé sur les informations sensorielles, surtout visuelles, disponibles, à un mode de contrôle proactif, plutôt basé sur une représentation interne de la lettre ou d'un groupe de lettres : le programme moteur (Zesiger, 1995). Selon les chercheurs, ces programmes moteurs s'installeraient autour de l'âge de 10 ans, soit vers

la 4^e année du primaire et ils correspondraient à une étape essentielle du développement graphomoteur.

Pour mieux comprendre comment le geste graphomoteur se développe au cours du primaire, notamment avant et après la mise en place des programmes moteurs, il est possible d'évaluer à la fois des indices dynamiques de production graphomotrice et des indices descriptifs. Si certains chercheurs ont effectivement évalué ces aspects du geste graphomoteur, aucun n'a, à notre connaissance, évalué tous ces aspects dans une même étude en comparant non seulement différents niveaux scolaires, mais également des tâches graphomotrices impliquant différents niveaux de connaissances linguistiques.

C'est précisément ce qu'a cherché à démontrer la présente étude dans le but d'avoir un portrait plus précis du développement graphomoteur des élèves du primaire, tout en tentant de mieux comprendre l'implication des connaissances linguistiques dans les performances graphomotrices de ces derniers. Ainsi, 41 élèves de 3^e année et 40 élèves de 5^e année ont effectué, sur tablette graphique, une tâche graphomotrice impliquant des connaissances linguistiques (rappel écrit de la chaîne alphabétique) et une tâche n'en impliquant pas, ou très peu (écriture du nom-prénom).

En lien avec les résultats des études antérieures sur le développement du geste graphomoteur, nous avons anticipé une amélioration des performances graphomotrices entre la 3^e et la 5^e année du primaire, avec de meilleures performances à la tâche du nom-prénom qu'à la tâche de l'alphabet, mais une amélioration plus marquée pour l'écriture des lettres de l'alphabet que pour l'écriture du nom-prénom. Les résultats obtenus par notre étude permettent en partie de corroborer ces hypothèses.

1.1 Une certaine aisance graphomotrice installée dès la fin de la 3^e année du primaire

D'abord, les différences développementales concernant les performances graphomotrices des élèves de 3^e et 5^e années, bien que présentes, sont moins nombreuses qu'anticipé tant du point de vue des indices dynamiques que qualitatifs de production graphomotrice.

Par rapport aux indices dynamiques de production graphomotrice, nous avons constaté que la durée de pauses et de production par lettre des élèves de 5^e année était significativement plus courte que celle des élèves de 3^e année, de même que la fréquence des pauses. Ceci indique, tel qu'attendu et observé dans les études antérieures (Meulenbroek et Van Galen, 1988; Mojet, 1991; Zesiger, 1992), une amélioration des habiletés graphomotrices des élèves au cours du primaire. Un point mérite toutefois d'être discuté ici. Contrairement aux études antérieures qui rapportaient une amélioration marquée de ces indices dynamiques de production graphomotrice chez les élèves de 8 à 10 ans, soit entre la 2^e et la 4^e année du primaire (Meulenbroek et Van Galen, 1988, Zesiger, 1992), notre étude fait ressortir des améliorations de faible ampleur chez les élèves de 9 à 11 ans (3^e et 5^e années). En outre, alors que plusieurs études avaient rapporté une amélioration de la vitesse de mouvement du crayon entre 8 et 10 ans (Chartrel et Vinter, 2006, 2008; Meulenbroek et Van Galen, 1988; Mojet, 1991; Zesiger, 1992), nous n'avons observé aucune amélioration de la vitesse de mouvement du crayon chez les élèves de 9 à 11 ans. Nos résultats obtenus indiquent également que la fréquence des pauses graphomotrices ne varie pas non plus de façon significative entre les deux années scolaires. Le fait que certains indices s'améliorent, mais de façon peu marquée, alors que d'autres ne varient pas du tout entre la 3^e et la 5^e année du primaire suggère qu'une certaine aisance graphomotrice serait installée dès la 3^e année au sein de notre population, ce qui pourrait signifier que la plus importante amélioration des habiletés graphomotrices au primaire s'observerait entre la 2^e et la 3^e année. Par la suite, comme le suggèrent nos résultats, les performances continueraient de s'améliorer, mais de façon moins

marquée. En effet, considérant que dans les études recensées sur le développement graphomoteur, les élèves écrivaient en cursif alors que dans notre étude, la majorité des élèves de 3^e et de 5^e année ont spontanément utilisé l'écriture scripte (ou une écriture mixte scripte), il est possible que le style d'écriture utilisé par les élèves influence la maîtrise du geste graphomoteur. À ce propos, une étude longitudinale menée par Morin, Lavoie et Montésinos-Gelet (2012) chez 715 élèves francophones de 2^e année primaire (début et fin d'année) avait montré que la fluence d'écriture s'améliorait davantage chez les élèves ayant appris seulement l'écriture scripte que chez les élèves ayant appris seulement l'écriture cursive. Des recherches supplémentaires à propos des indices dynamiques de production graphomotrice contrastant des populations ayant appris exclusivement le script ou le cursif seraient toutefois nécessaires afin de valider cette hypothèse.

Du point de vue des indices descriptifs de production graphomotrice, contrairement à ce qui était attendu, aucune amélioration de la lisibilité du tracé n'a été observée entre les deux années scolaires, alors que, comme attendu, la fluence d'écriture s'est améliorée de façon significative. Ces résultats sont discutés ci-après. En ce qui concerne la lisibilité du tracé, non seulement elle ne s'améliore pas entre les deux années scolaires, comme attendu et montré par certaines études antérieures (Graham et al., 1998; Hamstra-Bletz et Blöte, 1990), mais l'analyse des valeurs minimales et maximales des distributions a permis de faire ressortir que les valeurs les plus faibles de lisibilité, tant pour l'écriture du nom-prénom que de l'alphabet, se trouvaient en 5^e année. Dans notre échantillon, ce seraient donc des élèves de 5^e année qui traceraient leur nom-prénom ou les lettres de l'alphabet le moins lisiblement. Ces résultats par rapport à la lisibilité suggèrent que la lisibilité optimale est atteinte plus tôt qu'anticipé, soit avant la 5^e année, et qu'à ce stade, elle commencerait peut-être à se dégrader. En ce sens, les élèves de 5^e année, chez qui les habiletés graphomotrices seraient bien maîtrisées, chercheraient le meilleur compromis entre vitesse et lisibilité du tracé, ce qui pourrait se faire au détriment de la lisibilité (Vinter et Zesiger, 2007).

En ce qui concerne la fluence d'écriture, les résultats obtenus étaient attendus et sont en cohérence avec ce qu'avaient montré les études antérieures, à l'effet que la fluence d'écriture s'améliorait au cours du primaire (Medwell et al., 2007, 2009; Karlsdottir et Stefansson, 2002; Connelly et al., 2012; Hamstra-Bletz et Blöte, 1990; Alves et Limpo, 2015; Corneau Velghe-Lenelle et al., 1970). Cette amélioration de la fluence d'écriture, qui est en fait un reflet de la façon dont les élèves intègrent, en temps réel, les indices de lisibilité et de vitesse, indique que les élèves de 5^e année sont plus efficaces que ceux de 3^e année pour gérer ces deux aspects simultanément. L'amélioration de la fluence d'écriture est tout de même considérée comme étant de faible ampleur, ce qui renforce l'hypothèse selon laquelle une certaine aisance graphomotrice serait globalement installée à la mi-parcours de l'école primaire.

1.2 Une meilleure maîtrise de l'écriture du nom-prénom que de la chaîne alphabétique

En ce qui concerne les différences entre les tâches graphomotrices, les résultats ont fait ressortir, comme attendu, que les élèves de 3^e et de 5^e année présentaient de meilleures performances graphomotrices en produisant leur nom-prénom qu'en produisant la chaîne alphabétique. Les principales différences entre les deux tâches sont discutées ci-dessous.

En ce qui concerne les indices dynamiques de production graphomotrice, nous avons d'abord trouvé que les élèves produisent les lettres de l'alphabet au moins deux fois plus lentement qu'ils produisent les lettres de leur nom-prénom. Ce résultat est cohérent avec ce qui avait été trouvé par Pontart et al. (2013), à l'effet que les élèves du primaire prendraient deux fois plus de temps pour produire les lettres de l'alphabet que les lettres de leur nom-prénom. Cette durée de production plus importante est possiblement due aux demandes linguistiques impliquées dans le rappel écrit de la chaîne alphabétique, par exemple des hésitations par rapport à l'ordre alphabétique, rarement sollicité en contexte de classe, ce qui aurait pour effet de ralentir son rappel écrit. C'est d'ailleurs en lien avec cette hypothèse que nous avons anticipé une plus

grande durée et une plus grande fréquence de pauses lors de l'écriture de l'alphabet que lors de l'écriture du nom-prénom. Nos résultats montrent effectivement que les élèves de 3^e et 5^e années effectuent des pauses plus nombreuses et plus de deux fois plus longues lorsqu'ils produisent l'alphabet que lorsqu'ils produisent leur nom-prénom. Plus précisément, la durée moyenne des pauses lors de l'écriture de l'alphabet est toujours supérieure à 1000ms, ce qui suggère que les hésitations lors de l'écriture de l'alphabet sont davantage d'ordre linguistique, alors que celles effectuées lors de l'écriture du nom-prénom sont d'une durée moyenne inférieure à 1000ms, suggérant très peu de demandes linguistiques, tel qu'anticipé. Un examen attentif de la fréquence des pauses linguistiques (1000ms et plus) effectuées par les élèves lors de l'écriture de l'alphabet et du nom-prénom permet de confirmer cette hypothèse. En isolant et en comparant les pauses linguistiques à chacune des tâches, nous avons remarqué que lors de l'écriture de l'alphabet, les élèves effectuaient en moyenne une pause linguistique aux 2 ou 3 lettres, ce qui suggère que le rappel écrit de la chaîne alphabétique sollicite d'importantes ressources cognitives, obligeant fréquemment les élèves à s'arrêter pour réfléchir à la lettre suivante (p.ex. nom de la lettre, ordre ou orientation des traits à effectuer), plutôt que d'adopter un mode de production en cascades (Van Galen, 1991), soit rappeler en mémoire et préparer l'exécution de la lettre suivante pendant l'écriture de la lettre en cours. Lors de l'écriture du nom-prénom, nous remarquons plutôt que non seulement plusieurs élèves n'effectuent aucune pause linguistique (43 %), mais que parmi ceux qui en effectuent, 65 % n'en font qu'une seule, à la jonction entre leur prénom et leur nom. Ceci suppose que l'orthographe du nom-prénom est très bien maîtrisée chez les élèves de 3^e et 5^e années du primaire et que, pour la grande majorité des élèves, son écriture sollicite peu de ressources attentionnelles.

L'analyse de la fréquence des pauses graphomotrices (moins de 1000ms) a également permis de montrer que les élèves du primaire en effectuaient davantage lors de l'écriture de l'alphabet que lors de l'écriture de leur nom-prénom. Le fait que les élèves aient davantage d'hésitations graphomotrices lors de l'écriture de l'alphabet que lors de l'écriture de leur nom-prénom permet de croire que, si des programmes moteurs

existent bel et bien pour certaines lettres ou groupes de lettres dès l'âge de 9 ans, ils ne sont pas en place pour toutes les lettres. Ceci renforce notre hypothèse selon laquelle les programmes moteurs se mettraient en place plus tôt pour les lettres tracées très fréquemment, comme celles du nom-prénom, qui sont également tracées lors de l'écriture de l'alphabet, ou encore pour l'écriture d'autres lettres de la chaîne alphabétique, plus fréquentes en français.

Cette mise en place des programmes moteurs pour certaines lettres permettrait par ailleurs d'expliquer pourquoi, au contraire de ce qui était attendu, la vitesse de déplacement du crayon sur la surface d'écriture est plus rapide lorsque les élèves tracent les lettres de leur nom-prénom que lorsqu'ils tracent les lettres de l'alphabet. Pontart et al. (2013) avaient plutôt montré que la vitesse de déplacement du crayon sur la surface d'écriture ne différait pas entre l'écriture du nom-prénom et de l'alphabet chez les élèves de 2^e à 6^e année. Dans cette étude, seuls les élèves de la 7^e à la 9^e année déplaçaient leur crayon plus lentement lors de l'écriture de l'alphabet que lors de l'écriture de leur nom-prénom. Les chercheurs avaient émis l'hypothèse que la présence des programmes moteurs chez les élèves plus âgés permettait la production en cascade des lettres de l'alphabet, donc que les traitements parallèles effectués pouvaient ralentir la vitesse des mouvements du crayon lors de l'écriture de l'alphabet. Toujours selon Pontart et al. (2013), ce ralentissement n'apparaîtrait pas lors de l'écriture du nom-prénom puisque la série de graphèmes le composant serait rappelée en mémoire comme un tout, ce qui éviterait aux élèves d'avoir à traiter la production de chaque lettre individuellement, et ne nécessiterait donc pas de traitements parallèles. Le fait que dans notre étude, dès la 3^e année, les élèves de notre échantillon déplacent leur crayon plus lentement pour tracer les lettres de l'alphabet suggère que les traitements parallèles seraient déjà possibles à cet âge, donc que les programmes moteurs sont en place au moins pour certaines lettres. Par la suite, les demandes attentionnelles plus importantes liées au rappel écrit de la chaîne alphabétique pèserait sur la MDT, faisant en sorte, comme nous l'avons souligné précédemment, d'interrompre les traitements parallèles et d'obliger les élèves à s'arrêter plus

fréquemment et plus longuement lorsqu'ils écrivent l'alphabet que lorsqu'ils tracent les lettres de leur nom-prénom.

En ce qui concerne les indices descriptifs de production graphomotrice, les résultats obtenus vont dans le sens de ce qui était attendu. D'abord, aucune différence significative n'a été observée entre la lisibilité des lettres de l'alphabet et celle des lettres du nom-prénom. Ceci signifie donc que la lisibilité globale des lettres de l'alphabet n'est pas affectée par les hésitations linguistiques et graphomotrices plus nombreuses. Toujours comme attendu, la fluence d'écriture est, de son côté, meilleure lors de l'écriture du nom-prénom que lors de l'écriture de l'alphabet. En effet, le nombre de lettres lisibles tracées par seconde est près de deux fois plus élevé lors de l'écriture du nom-prénom que lors de l'écriture de la chaîne alphabétique. Ce résultat est cohérent non seulement avec les indices dynamiques de production qui montraient que les élèves traçaient les lettres de l'alphabet deux fois plus lentement que les lettres de leur nom-prénom, mais il va dans le même sens que les études sur la fluence d'écriture, notamment celle menée par Medwell et al. (2007, 2009), qui avait montré que les élèves de 2^e et de 6^e année étaient en mesure de copier lisiblement près de deux fois plus de lettres par minute qu'ils ne pouvaient en rappeler de la chaîne alphabétique.

De façon générale, les indices dynamiques et qualitatifs de production graphomotrice suggèrent, comme attendu, que les élèves maîtrisent mieux l'écriture de leur nom-prénom que l'écriture de la chaîne alphabétique. Toutefois, si une partie de ces différences peut s'expliquer, comme anticipé, par des demandes linguistiques plus importantes lors du rappel écrit de l'alphabet, nos résultats par rapport à la fréquence des pauses graphomotrices et à la vitesse de mouvement du crayon suggèrent que ces différences pourraient également être dues à la mise en place plus rapide des programmes moteurs pour certaines lettres tracées plus fréquemment, telles que celles du nom-prénom. Cette hypothèse devrait faire l'objet de recherches supplémentaires, spécifiquement en lien avec l'analyse par lettre, afin d'être corroborée.

1.3 Peu d'effets d'interaction remarquables dans l'évolution des performances graphomotrices

Pour ce qui est de l'effet d'interaction entre les tâches, il est beaucoup moins prononcé qu'anticipé, ayant été remarqué seulement en lien avec deux indices dynamiques de production graphomotrice, en l'occurrence la durée de production et de pauses par lettre. Plus précisément, la diminution de la durée de production et de pauses par lettre lors de l'écriture de l'alphabet entre la 3^e et la 5^e année est plus marquée que lors de l'écriture du nom-prénom; autrement dit, les élèves s'améliorent davantage lorsqu'ils écrivent les lettres de l'alphabet que lorsqu'ils écrivent les lettres de leur nom-prénom. Cependant, cet effet d'interaction est de très faible ampleur et il n'est pas significatif lorsqu'on observe l'évolution de la fréquence des pauses par lettre ou encore la fluence d'écriture. Considérant que le rappel écrit de la chaîne alphabétique sollicite des connaissances linguistiques en plus des habiletés graphomotrices, alors que la tâche du nom-prénom ne solliciterait que les habiletés graphomotrices des élèves, nos résultats suggèrent que les habiletés linguistiques impliquées dans la tâche de l'alphabet s'améliorent de façon équivalente aux habiletés graphomotrices des élèves de façon assez peu marquée. En fait, l'ensemble des résultats suggère que les élèves de 5^e année ne maîtrisent pas complètement, sur le plan graphomoteur, le rappel écrit de la chaîne alphabétique, une habileté qui, sur le plan des connaissances linguistiques, devrait pourtant être maîtrisée depuis la fin du 1^{er} cycle du primaire (MELS, 2009b).

2. L'ÉVOLUTION DES PERFORMANCES RÉDACTIONNELLES

Il ne faut pas oublier que si les élèves apprennent à tracer les lettres, c'est dans le but d'être en mesure d'écrire des mots et des phrases formant un texte suivi, clair et cohérent qui transmet un message. Pour être en mesure de produire un texte, l'élève qui écrit doit gérer la planification de ses idées, leur formulation ainsi que leur transcription graphomotrice, en tenant compte de l'orthographe à la fois lexicale et grammaticale (Hayes et Flower, 1980; Berninger et Swanson, 1994). Les habiletés

réductionnelles peuvent être observées tant par rapport aux indices descriptifs de production que par rapport aux indices temporels de production (gestion du contenu et gestion graphomotrice du texte), qui permettent une meilleure compréhension de la gestion en temps réel de la production de texte.

Jusqu'à maintenant, les recherches en lien avec le décours temporel de la production, particulièrement chez les scripteurs novices, sont peu nombreuses. Plusieurs de ces études sont anciennes et ont été menées à l'aide de captations vidéos (Foulin, 1998; Foulin et Fayol, 1988; Chanquoy et al., 1990), alors que plus récemment, quelques-unes ont enregistré les mouvements d'écriture sur tablette graphique (voir Alamargot et al., 2007, 2010, 2017; Alves et Limpo, 2015; Connelly et al., 2012). Cette méthode de collecte permet non seulement d'avoir des données temporelles plus précises quant à la gestion du contenu des textes, mais aussi d'accéder à des données sur la gestion graphomotrice en contexte de production. L'enregistrement sur tablette graphique d'élèves du primaire qui produisent un texte a donc été privilégié dans notre étude, afin de documenter de façon précise les indices temporels de production liés, d'une part à la gestion du contenu des textes et, d'autre part, à la gestion graphomotrice en contexte de production. En outre, l'analyse des divers indices descriptifs de production nous a permis de compléter le portrait détaillé de l'élève d'âge primaire qui développe ses habiletés rédactionnelles.

Concrètement, comme pour les tâches graphomotrices, les mêmes 41 élèves de 3^e année et 40 élèves de 5^e année ont été rencontrés. Cette fois, ils devaient produire un texte narratif à partir d'un support imagé (tirées du TAK, Verhoeven et Vermeer, 2001; Alamargot et al., 2017). En lien avec les recherches antérieures sur le développement graphomoteur et rédactionnel des élèves du primaire, nous nous attendions à une amélioration des indices temporels et qualitatifs du texte. Nos hypothèses ont pu être en partie confirmées.

2.1 Une meilleure maîtrise de la gestion graphomotrice du texte en 5^e année

En ce qui concerne les indices temporels liés à la gestion graphomotrice du texte, nous anticipions qu'ils allaient suivre les mêmes tendances développementales que les performances graphomotrices mesurées par les tâches du nom-prénom et de l'alphabet. Nous avons effectivement trouvé que, comme observé pour l'écriture du nom-prénom et de l'alphabet, les élèves de 5^e année qui produisent un texte ont une durée de production et de pauses par lettre plus courte que ceux de 3^e année et ils effectuent également moins de pauses par lettre. De son côté, la vitesse de mouvement du crayon reste stable entre les deux années scolaires. Globalement, le portrait de l'évolution des performances graphomotrices des élèves est semblable dans différents contextes d'écriture (ici l'écriture du nom-prénom, de l'alphabet et la production de texte), ce qui suggère que les habiletés graphomotrices à la base de chacune des tâches sont les mêmes. Ainsi, en contexte de production de texte, comme lors de l'écriture du nom-prénom ou de l'alphabet, une certaine aisance graphomotrice serait atteinte dès la 3^e année du primaire et les élèves seraient vraisemblablement en mesure d'effectuer certains traitements parallèles. La fréquence des pauses aux différents seuils n'évolue toutefois pas de la même manière en contexte de production de texte que lors de l'écriture du nom-prénom ou de l'alphabet. L'évolution de la fréquence des pauses sera donc discutée ci-dessous.

En contexte de production, les élèves de 5^e année effectuent significativement moins de pauses par lettre (graphomotrices [20-999ms], linguistiques [1000-1999ms] et de planification [2000ms et plus]) que ceux de 3^e année. Du point de vue graphomoteur, la diminution de la fréquence de ces pauses rend compte d'hésitations moins nombreuses lors du tracé des lettres chez les élèves de 5^e année, ce qui n'avait pas été remarqué lors de l'écriture du nom-prénom ou de l'alphabet. Une explication possible de la diminution de la fréquence des pauses graphomotrices en contexte de production est que les élèves de 5^e année auraient, comme pour l'écriture de leur nom-prénom (Pontart et al., 2013), développé des programmes moteurs pour l'écriture de

certains mots fréquents, c'est-à-dire que lorsqu'un mot est tracé fréquemment, les connaissances lexicales et graphomotrices seraient intégrées pour ne former qu'un « bloc », en l'occurrence un programme moteur spécifique à ce mot fréquent. Ainsi, comme pour l'écriture du nom-prénom, la série de graphèmes composant le mot fréquent serait rappelée en mémoire comme un tout, donc les élèves de 5^e année seraient en mesure de le tracer en un seul mouvement fluide, rapide et dénué de pauses graphomotrices. De leur côté, les élèves de 3^e année traceraient chaque lettre ou graphème séparément, ce qui impliquerait davantage d'hésitations graphomotrices, particulièrement pour les lettres dont les programmes moteurs ne seraient pas encore en place. Cette hypothèse liée à l'intégration des connaissances lexicales et graphomotrices implique par ailleurs de meilleures connaissances orthographiques chez les élèves de 5^e année que chez les élèves de 3^e année. Ces meilleures connaissances orthographiques expliqueraient également la diminution de la fréquence des pauses linguistiques entre les deux années scolaires. De récentes recherches ont d'ailleurs montré que les élèves de 5^e année témoignent d'une meilleure maîtrise de l'orthographe (lexicale et grammaticale, voir entre autres Alamargot et al., 2014a; Morin et al., 2018), ce qui est cohérent avec une diminution des hésitations linguistiques. Finalement, la diminution de la fréquence des pauses de planification suggère que les élèves de 5^e année sont plus habiles pour générer mentalement leur texte pendant la transcription que ne le sont les élèves de 3^e année. Si, comme nous le supposons, les élèves de 5^e année ont développé des programmes moteurs pour l'écriture de certains mots fréquents et qu'ils ont amélioré leurs connaissances orthographiques, il paraît plausible qu'ils aient davantage de ressources disponibles en mémoire de travail (McCutchen, 1996, 2011), ce qui leur permettrait d'effectuer des traitements parallèles pour les demandes de plus haut niveau, par exemple générer mentalement la phrase suivante pendant la transcription de la phrase en cours. Ces traitements parallèles de plus haut niveau seraient plus restreints en 3^e année puisque la mémoire de travail serait surchargée par les demandes de plus bas niveau, telles que la gestion graphomotrice et orthographique.

2.2 Très peu de différences développementales dans la gestion du contenu des textes

Par rapport aux divers indices temporels liés à la gestion du contenu des textes, nous avons anticipé que la durée de la pause pré-écriture, de mise en texte, ainsi que la fréquence et la durée moyenne des appels au modèle seraient équivalents aux deux années scolaires alors que davantage de mots seraient produits entre deux appels au modèle. Par ailleurs, sur la base de l'étude de cas menée par Alamargot et al. (2017), nous nous attendions à d'importantes différences interindividuelles au sein d'une même année scolaire, reflétant différents modes de production. Les résultats obtenus permettent en grande partie de corroborer ces hypothèses.

D'abord, comme attendu, les moments de planification avant et pendant la mise en texte ainsi que la durée de mise en texte sont courts et ne varient pas de façon significative entre les deux années scolaires. Ces résultats sont cohérents avec les études antérieures qui avaient aussi observé que les moments de planification ne variaient pas de façon significative chez les élèves du primaire (Chanquoy et al., 1990; Connelly et al., 2012), suggérant l'utilisation de la stratégie des connaissances rapportées telle que définie par Bereiter et Scardamalia (1987). En outre, il est possible que le peu de temps passé à enseigner des stratégies de planification de texte en classe (Olinghouse, 2008) ait une incidence sur le fait que les élèves du primaire prennent peu de temps pour planifier leur texte et ce, peu importe l'année scolaire observée. Certaines études ont, en ce sens, montré que l'enseignement explicite de stratégies d'écriture, notamment de stratégies de planification, avait un impact positif sur les productions de textes des élèves du primaire (Graham, Harris et Mason, 2005; Saddler, Moran, Graham et Harris, 2004; Torrance, Fidalgo et Garcia, 2007).

En outre, toujours comme attendu, le nombre de mots produits entre deux appels au modèle augmente de façon importante entre les deux années scolaires. Ainsi, les élèves de 5^e année sont en mesure de produire plus de deux fois plus de mots entre deux appels au modèle que les élèves de 3^e année. Ce résultat, similaire à ceux évoqués

par Alves et Limpo (2015) ainsi que par Connelly et al. (2012) chez des élèves entre la 3^e et la 4^e année du primaire, suggère une meilleure rétention des informations chez les élèves de 5^e année pendant la mise en texte, leur permettant de produire davantage de mots que ceux de 3^e année avant de devoir s'arrêter pour « rafraîchir » leurs idées. Cette meilleure rétention des informations pendant la transcription est fort probablement rendue possible grâce à l'amélioration des performances graphomotrices et orthographiques des élèves, libérant les ressources nécessaires en MDT pour la gestion parallèle des processus de plus haut niveau (McCutchen, 1996, 2011).

En plus de ces constats généraux par rapport à l'évolution de la gestion du contenu des textes, nous avons, comme attendu, remarqué d'importantes différences inter-individuelles suggérant, comme l'avaient observé Alamargot et al. (2017), différents modes de gestion de la production au sein d'une même année scolaire. Par exemple, la dispersion importante des résultats autour de la moyenne par rapport à la durée de la pause de pré-écriture suggère que certains élèves prennent le temps d'analyser de façon détaillée les images avant de commencer à produire leur texte, alors que d'autres passent rapidement à la mise en texte. Pendant la mise en texte, d'importantes différences interindividuelles ont également été relevées en ce qui concerne la durée et la fréquence des consultations au modèle au sein de notre population. Dans leur étude de cas, Alamargot et al. (2017) avaient noté que les élèves qui prenaient davantage de temps pour consulter les images avant de commencer à écrire (longue durée de pause pré-écriture) y revenaient peu par la suite (planificateur) alors que ceux qui les consultaient peu avant la mise en texte (courte pause de pré-écriture) y revenaient plus fréquemment par la suite (formulateur). Afin de vérifier cette hypothèse issue d'étude de cas (Alamargot et al., 2017), nous avons effectué une analyse corrélationnelle entre la durée de la pause de pré-écriture et la fréquence des consultations ultérieures au modèle. Cette analyse a effectivement permis de faire ressortir une corrélation significative et négative entre la durée de la pause de pré-écriture et la fréquence des consultations ($r = -0,24$; $p < 0,05$), ce qui suggère que les élèves qui consultent plus longuement les images avant de débiter la mise en texte ont

tendance à y revenir moins fréquemment par la suite. Ces élèves produisent d'ailleurs plus de mots entre chaque appel au modèle ($r = 0,25$; $p < 0,05$) et produisent un contenu de meilleure qualité ($r = 0,22$; $p < 0,05$). Ces relations paraissent cohérentes avec le mode de production centré sur la planification, mode selon lequel les élèves seraient davantage centrés sur la rétention des informations liées au contenu du texte. Les relations trouvées sont toutefois de faible ampleur, ce qui laisse supposer que d'autres profils de scripteurs pourraient exister. Ces profils pourraient, par exemple, être en lien avec les habiletés en langage oral, déterminant la fluidité de la génération de texte (voir Kim, Gatlin, Al Otaiba et Wanzek, 2018) ou encore en lien avec les connaissances préalables sur les types de textes ou sur le monde (voir McCutchen, 2011; Olinghouse et Graham, 2009; Olinghouse et al., 2014), permettant la gestion plus ou moins efficace du contenu des textes à produire. Ces pistes interprétatives doivent toutefois être approfondies par d'éventuelles études puisqu'elles n'ont pas fait l'objet de la présente étude.

2.3 Une amélioration marquée des indices descriptifs du texte en 5^e année

En ce qui concerne les différents indices descriptifs de production, nous nous attendions à une amélioration significative de toutes les variables entre la 3^e et la 5^e année, soit des textes plus longs, avec un contenu de plus grande qualité et de meilleures performances orthographiques. Nos résultats permettent effectivement de corroborer cette hypothèse générale puisque, comme anticipé, les élèves de 5^e année produisent des textes significativement plus longs que ceux de 3^e année, avec un contenu de meilleure qualité et un pourcentage plus élevé de mots orthographiques. Ces résultats seront discutés d'abord en fonction des habiletés de planification, ensuite en fonction des habiletés de formulation des élèves.

D'abord, le fait que les élèves de 5^e année arrivent à créer un récit plus long et de meilleure qualité que ceux de 3^e année, et ce, sans consulter les images plus longuement ou plus fréquemment, signifie qu'ils sont plus habiles à planifier leur texte que les élèves de 3^e année. En plus de bénéficier d'une plus grande expérience

d'écriture, il est possible que de meilleures connaissances sur le monde ainsi que de meilleures connaissances sur les types de textes (ici la structure du récit) expliquent, au moins en partie, cette planification plus efficace des élèves de 5^e année par rapport à ceux de 3^e année (McCutchen, 2011; Olinghouse et Graham, 2009; Olinghouse et al., 2014). Cette hypothèse serait toutefois à vérifier puisque nous n'avons pas évalué ces aspects lors de notre collecte de données. En outre, ces récits plus longs et de meilleure qualité, associés à de meilleures performances en transcription, notamment des pauses moins longues et moins fréquentes pendant la mise en texte, signifie non seulement que les élèves de 5^e année sont de meilleurs formulateurs, mais que cette formulation est désormais possible parallèlement à la transcription. Ce traitement parallèle de la formulation serait rendu possible, d'une part, grâce à l'amélioration de la maîtrise graphomotrice, et d'autre part, grâce à l'amélioration des connaissances orthographiques. En effet, le fait que les élèves de 5^e année aient de meilleures performances orthographiques que ceux de 3^e année tout en effectuant moins de pauses linguistiques par lettre que ces derniers suggère une certaine automatisation des traitements orthographiques. Cette automatisation des traitements orthographiques a par ailleurs été évoquée dans une récente étude sur l'orthographe grammaticale menée par Alamargot et al. (2014a), qui a montré qu'avant d'effectuer des accords sujet-verbe, les élèves de 3^e année effectuaient des fixations régressives sur le sujet, alors que ce n'était pas le cas chez les élèves de 5^e année. Le fait que les élèves de 5^e année effectuent les accords sans avoir à effectuer de fixation régressive sur le sujet suggère une certaine automatisation des accords grammaticaux.

3. LES RELATIONS ENTRE LES PERFORMANCES GRAPHOMOTRICES ET RÉDACTIONNELLES

Dans une perspective cognitive de l'écriture, en lien avec la théorie capacitaire (McCutchen, 1996, 2011), certains chercheurs, au cours des dernières décennies, ont voulu savoir s'il était possible de faire ressortir des relations entre les habiletés graphomotrices et rédactionnelles des élèves du primaire. Jusqu'à maintenant, ces études s'étaient surtout concentrées sur les relations entre la fluence d'écriture

(graphomotricité) et les indices descriptifs de la production de texte (nombre de mots produits, qualité du contenu, performances en orthographe). Plus récemment, quelques études ont commencé à s'intéresser aux liens entre la fluence d'écriture et certains aspects temporels de la production de texte liés à la gestion du contenu (nombre de pauses de planification, durée des pauses de planification, nombre de mots produits entre deux pauses de planification), mais elles sont peu nombreuses et elles ont évalué, à notre connaissance, les performances graphomotrices seulement à partir de la fluence d'écriture à la tâche de l'alphabet.

La présente étude proposait donc d'approfondir les liens entre graphomotricité et production de texte en mettant en relation les indices descriptifs et dynamiques des performances graphomotrices avec les indices descriptifs et temporels des performances rédactionnelles de 81 élèves de 3^e et de 5^e année. En outre, en plus de mettre en relation les performances graphomotrices mesurées par la tâche du nom-prénom et de l'alphabet avec les performances rédactionnelles, les données disponibles concernant la gestion graphomotrice en contexte de production nous ont permis de les mettre elles aussi en relation avec les autres indices des performances rédactionnelles. Nous nous attendions à trouver davantage de corrélations significatives entre les performances graphomotrices et rédactionnelles chez les élèves plus jeunes que chez les élèves plus vieux, ainsi que davantage de corrélations significatives lorsque la graphomotricité était mesurée en contexte de production. Les résultats obtenus ont permis de valider en partie nos hypothèses, mais certaines nuances doivent être apportées.

D'abord, des relations entre les performances graphomotrices mesurées par la tâche du nom-prénom ou de l'alphabet et les performances rédactionnelles ont bel et bien été trouvées, mais elles sont beaucoup moins nombreuses qu'anticipé. En fait, c'est en 3^e année, lorsque la graphomotricité est mesurée par la tâche du nom-prénom que les relations sont les plus nombreuses. Parmi les différents indices de production graphomotrice, c'est la fluence d'écriture qui est la plus systématiquement corrélée aux

performances rédactionnelles des élèves. Plus précisément, en 3^e année, nous avons trouvé des corrélations significatives entre la fluence d'écriture et tous les indices descriptifs de la production de texte ainsi qu'avec la durée moyenne des appels au modèle. Ceci signifie que les élèves de 3^e année qui tracent les lettres de leur nom-prénom de manière fluente ont tendance, lorsqu'ils produisent un texte, à consulter le modèle moins longuement, à écrire des textes plus longs avec un meilleur contenu et moins d'erreurs orthographiques. Les corrélations entre la fluence d'écriture et les indices descriptifs de la production répliquent celles trouvées par plusieurs études antérieures lors d'épreuves de copie, qui avaient montré des corrélations significatives, pour la plupart d'ampleur modérée ou forte, entre la fluence d'écriture et le nombre de mots produits, la qualité du tracé ainsi que les performances orthographiques (Berninger et al. 1992; Graham et al., 1997; Medwell et al., 2007; Olinghouse, 2008).

Cependant, aucune étude n'avait, jusqu'à maintenant, trouvé de corrélations significatives entre la graphomotricité et la durée moyenne des pauses de planification. Connelly et al. (2012) avaient plutôt trouvé une corrélation significative entre la fluence d'écriture et le nombre de pauses de planification. Cette différence dans la nature des corrélations entre notre étude et celle de Connelly et al. (2012) pourrait s'expliquer, au moins partiellement, par des différences méthodologiques concernant la manière de mesurer les moments de planification du texte. En effet, alors que Connelly et al. (2012) considéraient toutes les pauses de deux secondes ou plus comme des moments de planification du texte, dans notre étude, nous avons ciblé de façon très précise ces moments de planification par le biais des appels au modèle. Il est fort probable que plusieurs des pauses de deux secondes ciblées dans l'étude de Connelly et al. (2012) étaient davantage liées à la formulation qu'à la planification globale du texte. En ciblant spécifiquement les moments de planification par l'entremise des appels au modèle, comme nous l'avons fait dans notre étude, nous remarquons que ce n'est pas le nombre de fois que les élèves ont à s'arrêter pour planifier leur texte qui importe, mais plutôt le temps qu'ils doivent prendre pour arriver à planifier globalement leur texte. Si, comme Connelly et al. (2012), nous analysons la corrélation entre la fluence d'écriture

au nom-prénom et la fréquence des pauses de 2000ms et plus pendant la mise en texte, nous trouvons nous aussi une corrélation significative ($r = -0,37$). C'est-à-dire que les élèves les moins fluents lors de l'écriture du nom-prénom, en plus de consulter le modèle plus longuement afin de planifier globalement leur texte, doivent également s'arrêter plus fréquemment pendant la mise en texte pour formuler les phrases liées à leur planification. Ces élèves, qui consultent les images plus longuement et s'arrêtent plus fréquemment pendant la mise en texte pour générer leur texte, produisent tout de même des textes moins longs, de moins bonne qualité et contenant davantage d'erreurs orthographiques. Dans une perspective cognitive de l'écriture, l'ensemble de ces corrélations suggère que la mémoire de travail de ces élèves est surchargée par les demandes graphomotrices (écriture du nom-prénom moins fluente) et orthographiques (pourcentage d'erreurs orthographiques plus élevé), ce qui leur rendrait plus difficile la gestion des différents processus de production et mènerait à des textes plus courts et de moindre qualité.

En outre, bien que quelques liens aient été trouvés entre les indices dynamiques de production graphomotrice et les performances rédactionnelles ainsi qu'entre la lisibilité du tracé et les performances rédactionnelles, ils sont moins nombreux et systématiques que lorsque les corrélations sont analysées à partir de la fluence d'écriture. Ceci suggère que, chez les élèves les plus jeunes, ce serait vraiment l'intégration des indices de vitesse et de lisibilité qui serait la plus importante à maîtriser pour une gestion efficace de la production d'un texte. D'un point de vue scientifique, ceci confirme que l'évaluation de la fluence d'écriture est bien indiquée pour l'étude des liens entre la graphomotricité et les autres aspects de l'écriture, tel que plusieurs chercheurs l'ont déjà fait (voir entre autres Berninger et al., 1992; Graham et al., 1997; Medwell et al., 2007, 2009). D'un point de vue pédagogique, ceci signifie que l'enseignement de la graphomotricité devrait porter une attention particulière à l'intégration de ces deux aspects lors de l'écriture, soit le développement d'une écriture rapide et lisible, et veiller à ne pas insister sur un aspect – p.exemple la lisibilité – au détriment de l'autre. Chez les élèves de 5^e année, nous ne trouvons pratiquement plus

de relations entre graphomotricité et production de texte, probablement en raison de l'excellente maîtrise graphomotrice dont font preuve les élèves de notre échantillon.

Ensuite, en ce qui concerne notre analyse exploratoire des relations entre les performances graphomotrices mesurées en contexte de production et les autres performances rédactionnelles, nous avons trouvé, comme attendu, que les relations étaient plus nombreuses que lorsque la graphomotricité était mesurée par la tâche du nom-prénom ou de l'alphabet. En outre, toujours comme attendu, les relations sont plus nombreuses chez les élèves de 3^e que chez les élèves de 5^e année. D'abord, en ce qui concerne spécifiquement les élèves de 3^e année, des corrélations significatives ont été trouvées entre les performances graphomotrices (durée de production et de pauses par lettre ainsi que fréquence des pauses à tous les seuils) et la durée de la pause de pré-écriture, la durée moyenne des appels au modèle ainsi que l'ensemble des performances orthographiques. Dans une perspective cognitive de l'écriture, il est possible de croire que les élèves qui prennent davantage de temps à tracer leurs lettres et qui effectuent de plus nombreuses pauses pendant la mise en texte (tant graphomotrices que linguistiques et de planification/formulation), sont des élèves dont la MDT est surchargée par les demandes de bas niveau (graphomotricité et orthographe), ce qui les oblige à s'arrêter plus longuement pour regarder les images avant et pendant la production afin de bien s'en imprégner et tenter de les maintenir en mémoire pendant la mise en texte. Par ailleurs, il est intéressant de souligner que la fréquence des pauses graphomotrices est significativement corrélée à la fréquence des pauses linguistiques (1000-1999ms; $r = 0,53$) ainsi qu'à la fréquence des pauses de formulation/planification (2000ms+; $r = 0,57$), c'est-à-dire que les élèves qui effectuent le plus de pauses graphomotrices ont tendance à s'arrêter plus fréquemment pour gérer l'orthographe ainsi que pour formuler leurs idées. Encore une fois ces corrélations suggèrent que la MDT est surchargée par les demandes de bas niveau (ici la graphomotricité), obligeant les élèves à effectuer des pauses linguistiques et de formulation/planification, plutôt que de gérer ces aspects parallèlement à la transcription du texte.

Chez les élèves de 5^e année maintenant, les corrélations entre les performances graphomotrices en contexte de production et les autres indices liés aux performances rédactionnelles sont moins nombreuses qu'en 3^e année. Nous trouvons d'abord des corrélations significatives entre la fréquence des pauses de 1000-1999ms et les performances orthographiques (globales et grammaticales) ainsi qu'avec le nombre de mots produits, ce qui signifie que les élèves qui effectuent davantage de pauses linguistiques sont également ceux qui font le plus d'erreurs orthographiques, particulièrement grammaticales, et qui produisent les textes les plus courts. L'orthographe française étant difficile à maîtriser, particulièrement l'orthographe grammaticale (voir Alamargot et al., 2014a; Fayol et Jaffré, 2008; Morin et al., 2018) puisque les accords grammaticaux n'ont la plupart du temps pas de correspondant à l'oral, les élèves doivent connaître les règles pour être en mesure d'effectuer les accords correctement. Par exemple, dans la phrase « Les petites poules rousses picorent », le seul indice phonologique indiquant que la phrase est au pluriel est le déterminant « les » en début de phrase (Fayol et Jaffré, 2008). Cette particularité de l'orthographe grammaticale française la rend plus longue à maîtriser et ce ne sont pas tous les élèves de 5^e année qui ont automatisé la gestion des accords grammaticaux (Morin et al., 2018). Ceci impliquerait que les élèves aient plus fréquemment besoin de s'arrêter pour tenter de résoudre certains accords grammaticaux. Considérant la corrélation négative entre la fréquence des pauses linguistiques et les performances en orthographe grammaticale, nous pouvons croire que ces questionnements linguistiques ne sont pas résolus de façon optimale.

D'autres corrélations significatives ont été trouvées, cette fois entre trois indices de production graphomotrice (durée de production et de pauses par lettre, fréquence des pauses de 2000ms+) et la durée moyenne de mise en texte, c'est-à-dire que les élèves qui prennent le plus de temps à tracer leurs lettres, notamment parce qu'ils s'arrêtent plus fréquemment pour des demandes liées à la formulation/planification du texte, sont également ceux qui prennent le plus de temps à produire leur texte.

Dans l'ensemble, l'étude des corrélations entre les performances graphomotrices et rédactionnelles chez les élèves du primaire a non seulement permis de confirmer que les relations sont plus nombreuses chez les élèves de 3^e année que chez ceux de 5^e année, mais elle suggère aussi que pour la grande majorité des élèves de 5^e année, les habiletés graphomotrices seraient assez bien maîtrisées pour ne plus intervenir dans la gestion de la production de texte.

CONCLUSION

Afin de conclure cette thèse, une synthèse de cette recherche doctorale ayant mené à décrire l'évolution des performances graphomotrices et rédactionnelles d'élèves québécois de 3^e et de 5^e année du primaire est présentée. Par la suite, nous abordons les limites de cette étude, ainsi que les retombées en matière de recherche, de formation et de pratique dans le domaine de l'apprentissage de l'écrit au primaire.

1. SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE

Apprendre à rédiger des textes constitue un enjeu central du programme de formation à l'école primaire depuis le milieu des années 1990 (MEQ, 1994, 2001). Cette préoccupation est en cohérence avec l'importance que revêt l'écrit dans notre société contemporaine, régie principalement par une économie du savoir et nécessitant la maîtrise de la langue écrite par les individus qui souhaitent y participer pleinement (Clark et Dugdale, 2009).

Mais écrire un texte est une activité complexe, représentant un énorme défi pour l'élève qui apprend à écrire, et les recherches adoptant une perspective développementale de la compétence à écrire demeurent à ce jour encore peu nombreuses en comparaison, par exemple, avec celles menées sur l'apprentissage de la lecture (Fayol et al., 2012). Considérant par ailleurs le fait que l'écriture manuscrite soit toujours le médium privilégié pour les activités d'écriture à l'école, et que le développement du geste graphomoteur présente également un apprentissage complexe pour les élèves en début de scolarité (Bara et Gentaz, 2010), il apparaissait important de poursuivre les recherches dans le domaine de la langue écrite afin de mieux comprendre les enjeux liés à son développement et, ultimement, pouvoir le soutenir de façon optimale chez les jeunes scripteurs.

S'inscrivant dans la suite des études en psychologie cognitive qui vise à mieux comprendre les processus impliqués dans la production écrite chez les élèves du primaire (par exemple, Alamargot et al., 2017; Alves et Limpo, 2015; Drijbooms et al., 2015), notre étude visait à décrire l'évolution des performances graphomotrices et rédactionnelles de 41 élèves de 3^e année et de 40 élèves de 5^e année ayant effectué diverses tâches d'écriture sur tablette graphique. Plus précisément, afin d'évaluer les performances graphomotrices, nous avons demandé aux élèves d'écrire leur nom-prénom ainsi que l'alphabet de mémoire, et nous avons ensuite analysé des indices descriptifs et dynamiques de production. Ces deux tâches graphomotrices nous ont permis d'analyser l'évolution des performances graphomotrices en fonction de la nature de la tâche effectuée, en l'occurrence des tâches sollicitant différents niveaux de connaissances linguistiques. Les performances rédactionnelles ont été évaluées à partir de la production d'un texte narratif à l'aide d'un support imagé, et l'analyse des performances s'est faite à partir d'indices descriptifs et dynamiques de production. Rappelons que lors de la tâche rédactionnelle, les élèves pouvaient consulter les images aussi longtemps qu'ils le souhaitaient avant de commencer à écrire, mais que pendant la production, les images disparaissaient et les élèves devaient appuyer sur une zone spécifique de la tablette pour y avoir accès, ce qui nous a permis d'isoler de façon très précise les moments où les élèves étaient en processus de planification. Outre les moments dédiés à la planification du texte, nous avons également eu accès aux indices liés à la gestion graphomotrice du texte et nous avons ainsi été en mesure de décrire l'évolution des performances graphomotrices des élèves directement en contexte de production. Finalement, nous avons également analysé l'évolution des relations entre les performances graphomotrices et rédactionnelles des élèves de 3^e et de 5^e année. Les données disponibles sur la gestion graphomotrice du texte nous ont par ailleurs permis d'effectuer une analyse exploratoire des relations entre les performances graphomotrices mesurées directement en contexte de production et les autres performances rédactionnelles, ce qui pourrait éventuellement permettre de mieux comprendre la façon dont les différents aspects de la production interagissent chez les élèves de 3^e et de 5^e année du primaire.

Les résultats concernant les performances graphomotrices ont montré que certains indices s'amélioraient alors que d'autres ne variaient pas de façon significative entre la 3^e et la 5^e année, ce qui suggère qu'une certaine aisance graphomotrice serait installée dès la 3^e année du primaire, donc que des programmes moteurs pourraient être déjà en place chez les élèves de cet âge. Comme nous l'avions anticipé, les élèves des deux années scolaires maîtrisent toutefois beaucoup mieux l'écriture de leur nom-prénom que l'écriture de la chaîne alphabétique de mémoire. Cette différence entre les deux tâches pourrait s'expliquer non seulement par le fait que le rappel écrit de la chaîne alphabétique sollicite davantage de connaissances linguistiques que l'écriture du nom-prénom, ce qui ralentirait sa production, mais également par le fait que les programmes moteurs liés à l'écriture des lettres fréquentes, telles que celles du nom-prénom, se mettraient en place plus tôt que certaines lettres moins fréquentes de la chaîne alphabétique. Le peu d'effet d'interaction observé entre les tâches suggère toutefois que les performances des élèves ne s'améliorent pas de façon plus marquée lors du rappel écrit de l'alphabet que lors de l'écriture du nom-prénom. L'écart entre les performances aux deux tâches est aussi important aux deux années scolaires, ce qui signifie que les élèves de 5^e année ont toujours des difficultés à rappeler de mémoire, dans l'ordre, la chaîne alphabétique.

De son côté, l'analyse des performances rédactionnelles a montré, comme attendu et comme observé pour les tâches graphomotrices, une amélioration de la gestion graphomotrice du texte entre la 3^e et la 5^e année du primaire, c'est-à-dire que les élèves de 5^e année écrivent plus rapidement, en effectuant moins de pauses que ceux de 3^e année. Nous n'avons toutefois pas trouvé de différences développementales en ce qui concerne la gestion du contenu des textes, c'est-à-dire que les élèves de 3^e et de 5^e année ont une durée équivalente de pause de pré-écriture; ils effectuent, en moyenne, le même nombre d'appels au modèle, pour un laps de temps équivalent, et leur durée moyenne de mise en texte ne varie pas non plus de façon significative entre les deux années scolaires. D'importantes différences interindividuelles ont toutefois été relevées en regard à ces indices liés à la gestion du contenu du texte, suggérant l'existence de

différents modes de gestion de la production, sans égard au niveau scolaire. Les élèves de 5^e année produisent toutefois des textes plus longs, avec un meilleur contenu et de meilleures performances orthographiques que les élèves de 3^e année. Cette amélioration des indices descriptifs de production, associée à des moments de planification équivalents entre les deux années scolaires ainsi qu'à des pauses linguistiques ou de formulation moins fréquentes pendant la mise en texte, suggère que les élèves de 5^e année sont de meilleurs planificateurs que ceux de 3^e année et qu'ils sont désormais en mesure de gérer la planification/formulation de leur texte parallèlement à sa transcription.

Finalement, l'analyse des corrélations entre les performances graphomotrices et rédactionnelles des élèves de 3^e et 5^e années a montré, comme attendu, davantage de corrélations chez les élèves de 3^e année que chez ceux de 5^e année. Ceci paraît cohérent avec le fait que la graphomotricité est mieux maîtrisée en 5^e année qu'en 3^e année; elle interférerait donc moins avec les performances rédactionnelles chez les élèves de cet âge.

2. LIMITES DE L'ÉTUDE

Notre étude doctorale s'est intéressée à décrire de façon précise l'évolution des performances graphomotrices et rédactionnelles des élèves de 3^e et de 5^e année primaire. Cette étude est toutefois imparfaite et certaines limites peuvent être soulevées, lesquelles pourraient être prises en compte dans les études à venir.

Une première limite à considérer est la taille restreinte de notre échantillon, qui ne permet pas de généraliser nos résultats pour la population cible d'élèves francophones de 3^e et de 5^e année. En ce sens, il serait pertinent de répliquer cette étude avec un échantillon plus large (p.ex. entre 80 et 100 élèves par niveau scolaire) afin d'avoir une puissance statistique plus forte, permettant de confirmer les tendances développementales et les relations trouvées entre les performances graphomotrices et rédactionnelles des élèves du primaire.

Par ailleurs, malgré toutes les mesures de contrôle que nous avons prises en compte qui pouvaient avoir une influence sur les performances graphomotrices et rédactionnelles des élèves, nous croyons qu'il serait intéressant d'en ajouter certaines, telles que les habiletés en langage oral (Kim et al., 2018) ou les connaissances sur le monde (McCutchen, 2011; Olinghouse et Graham, 2009, Olinghouse et al., 2014), et ce, afin de rendre l'échantillon le plus homogène possible quant aux connaissances et habiletés qui pourraient influencer sur les performances en production de texte.

Une dernière limite, concernant la procédure de collecte de données, pourrait également être soulevée. En effet, bien que nous ayons rencontré les élèves individuellement dans des locaux distincts, il est arrivé, à quelques reprises, que des éléments externes (p.ex. un message à l'intercom, un élève qui entre inopinément dans le local) influent sur le déroulement temporel des tâches d'écriture effectuées par les élèves, ce qui nous a obligés à supprimer les données de certains élèves. Deux solutions méthodologiques seraient ici envisageables : faire porter aux élèves des coquilles anti-bruit lorsqu'ils écrivent, afin d'éviter les distractions et noter, le cas échéant, le nombre et la durée de chaque interruption de la tâche en cours liée à une distraction externe, afin de les éliminer lors de l'analyse des résultats.

3. RETOMBÉES DE L'ÉTUDE

Puisque cette étude doctorale s'inscrit dans la thématique d'interrelation entre recherche, formation et pratique du doctorat en éducation de l'Université de Sherbrooke, les retombées seront présentées en fonction de ces différents axes, soit les retombées scientifiques – perspectives de recherches futures – et les retombées éducatives – perspectives de formation et de pratique.

3.1 Retombées scientifiques

Cette étude doctorale a permis de décrire, de façon précise, l'évolution des performances graphomotrices et rédactionnelles des élèves de 3^e et de 5^e année du

primaire, ce qui a contribué à affiner notre compréhension de l'élève qui développe sa compétence à écrire. Notre étude ouvre par ailleurs la voie à d'autres recherches, qui permettront de répondre à certaines questions étant restées en suspens au terme de notre étude.

Concernant le développement graphomoteur, notre étude soulève la question de la mise en place des programmes moteurs en fonction de la fréquence à laquelle les lettres ou groupes de lettres sont écrites. En effet, nous avons émis l'hypothèse que les programmes moteurs pourraient se mettre en place plus tôt pour les lettres tracées plus fréquemment, telles que celles du nom-prénom. Des recherches supplémentaires seraient toutefois nécessaires afin de valider cette hypothèse. Par exemple, il serait possible d'évaluer si, lors de l'écriture de la chaîne alphabétique, les lettres qui composent le nom-prénom seraient mieux maîtrisées que les autres. En outre, toujours concernant le développement graphomoteur, nos résultats suggèrent qu'une certaine aisance graphomotrice est acquise à la fin de la 3^e année du primaire. D'abord, afin de mieux comprendre à partir de quand cette aisance se met en place, et considérant que les performances graphomotrices s'améliorent de façon significative au cours d'une même année scolaire (voir Cormeau Velghe-Lenelle et al., 1970), il nous apparaîtrait important d'analyser l'évolution des performances graphomotrices entre le début et la fin de la 3^e année, voire à partir du milieu ou de la fin de la 2^e année. Un suivi longitudinal des élèves serait par ailleurs souhaitable, afin de bien comprendre chez une même population la mise en place des programmes moteurs en fonction de la fréquence d'écriture des lettres ou encore en fonction du type d'allographe appris.

Du point de vue des performances rédactionnelles, nous avons relevé davantage de différences interindividuelles que développementales en ce qui concerne la gestion des moments de planification du texte et du nombre de mots produits entre chacun des moments de planification. Ceci suggère, comme Alamargot et al. (2017) l'avaient illustré à partir de leur étude de cas, que différents modes de gestion de la production existent sans égard au niveau scolaire. Des recherches supplémentaires

seraient toutefois nécessaires afin de déterminer les éléments qui peuvent influencer sur la gestion du processus de production de texte. Des pistes de recherche incluant l'analyse des habiletés en langage oral (Kim et al., 2018) – pour la formulation du texte – ou encore des connaissances sur le monde et les types de textes (McCutchen, 2011; Olinghouse et Graham, 2009; Olinghouse et al., 2014) – pour la planification du texte – pourraient peut-être apporter des réponses à nos questions. Par ailleurs, il serait important de questionner les enseignants québécois sur leurs pratiques d'enseignement de la rédaction de textes, afin de voir si elles peuvent être également mises en lien avec les différents modes de production utilisés par les élèves du primaire.

Toujours concernant les performances en production de texte, nous avons aussi montré que les élèves de 5^e année étaient des planificateurs plus habiles que les élèves de 3^e année et qu'ils paraissaient désormais en mesure de traiter la planification/formulation de leur texte parallèlement à la transcription graphomotrice. Nos résultats permettent d'envisager que les traitements parallèles sont rendus possibles non seulement grâce à une meilleure maîtrise graphomotrice, mais également grâce à une meilleure maîtrise orthographique. Toutefois, notre recherche ne visait pas précisément l'analyse de l'évolution des performances orthographiques des élèves, ni dans quelle mesure ces performances peuvent interagir avec les performances en production. Nos résultats suggèrent toutefois que, chez les élèves de 5^e année, ce seraient davantage les performances orthographiques que graphomotrices qui interagiraient avec les performances rédactionnelles des élèves. Des recherches évaluant précisément le développement de l'orthographe lexicale et grammaticale du français, comme l'ont fait Morin et al. (2018), et mettant ensuite ces performances en relation avec les performances rédactionnelles des élèves, nous permettraient certainement de mieux comprendre la relation qui existe entre ces deux compétences.

3.2 Retombées éducatives

Du point de vue de la formation et de la pratique, notre étude se situe dans la suite de celles qui énoncent l'importance de considérer le développement du geste

graphomoteur comme faisant partie intégrante du développement de la compétence à écrire des élèves au primaire (p.ex. Christensen, 2009; McCutchen, 2011; Medwell et Wray, 2008; Morin et al., 2017). Ainsi, l'enseignement de la graphomotricité ne devrait pas être perçu comme une « technique » à développer (MEQ, 2001), mais plutôt comme une compétence à part entière, au service du développement de la compétence à « Écrire des textes variés ». L'enseignement de la graphomotricité devrait par ailleurs miser sur le développement de la fluence d'écriture – donc l'intégration des indices de vitesse et de lisibilité – qui est l'indice de production graphomotrice le plus corrélé aux performances en production des élèves de 3^e année. Traditionnellement, à l'école, l'accent est plutôt mis sur l'esthétisme du tracé au détriment de la vitesse d'écriture (Labrecque et al., 2013; Graham et al. 2008; Medwell et Wray, 2008). Par ailleurs, il nous apparaît important de sensibiliser les enseignants au fait que les performances graphomotrices interagissent avec les performances en production de texte. Ces aspects liés au développement de la graphomotricité et, plus largement, au développement de la compétence à écrire, devraient par ailleurs être pris en compte dans la formation initiale et continue des enseignants du primaire.

En outre, au même titre que la graphomotricité peut interférer avec les performances en production de texte, notre recherche a également soulevé la question des relations entre les performances orthographiques et rédactionnelles des élèves du primaire. Nous croyons nécessaire d'informer les enseignants et futurs enseignants des ressources cognitives importantes qui peuvent être allouées à la transcription lors de la production de texte. En effet, les enseignants accordent beaucoup d'importance à l'orthographe en production de texte (Colin, 2014), ce qui pourrait occulter l'énergie mise sur le développement des autres compétences liées à l'écriture, notamment du point de vue de la planification et de la formulation des idées.

Finalement, il apparaît également important d'intégrer des pratiques d'enseignement reconnues efficaces de la production de texte, afin de soutenir les élèves dans la gestion des différents processus de production, ces pratiques concernent

notamment la planification de leur texte comme par exemple des pratiques centrées sur les interactions entre les pairs (travail en dyade, verbalisations, etc) ou encore l'enseignement explicite ou la modélisation des différentes stratégies de production (pour une revue voir Graham, Harris et Santangelo, 2015; Graham, McKeown, Kiuahara et Harris, 2012; Morin, Nootens, Labrecque et LeBlanc, 2009).

LISTE DES RÉFÉRENCES

- Abbott, R.D., Berninger, V.W., & Fayol, M. (2010). Longitudinal Relationships of Levels of Language in Writing and Between Writing and Reading in Grades 1 to 7. *Journal of Educational Psychology*, 102(2), p. 281-298. doi: 10.1037/a0019318
- Admundson, S.J. (1995). *Evaluation Tool of Children's Handwriting: ETCH examiner's manual*. Homer, AK: OT Kids.
- Alamargot, D., & Chanquoy, L. (2001). *Through the models of writing*. Dordrecht-Boston- London: Kluwer Academic Publishers.
- Alamargot, D., & Chanquoy, L. (2002). Les modèles de rédaction de textes. Dans M. Fayol (Éd.), *Production du langage* (pp. 45-65). Paris: Hermès Science Publications.
- Alamargot, D., & Chanquoy, L. (2004). Apprentissage et développement dans l'activité de rédaction de textes. Dans A. Piolat (Éd.), *Écriture : approches en sciences cognitives* (pp. 125-146). Aix-en-Provence: Presses Universitaires de Provence.
- Alamargot, D., Chesnet, D., Dansac, C., & Ros, C. (2006). Eye and Pen: a new device for studying reading during writing. *Behavior Research Methods* 38(2), p. 287-299. doi: 10.3758/BF03192780
- Alamargot, D., Dansac, C., Chesnet, D., & Fayol, M. (2007). Parallel processing before and after pauses: A combined analysis of graphomotor and eye movements during procedural text production. Dans M. Torrance, L. van Waes & D. Galbraith (Éds), *Writing and Cognition: Research and Applications* (pp. 13-29). Amsterdam: Elsevier.
- Alamargot, D., & Fayol, M. (2009). Modelling the development of written composition. Dans R. Beard, D. Myhill, J. Riley, & M. Nystrand (Éds), *The SAGE handbook of writing development* (pp. 23-47). London: SAGE publications Inc.
- Alamargot, D., Flouret, L., Larocque, D., Caporossi, G., Pontart, V., Paduraru, C., Morisset, P., & Fayol, M. (2014a). Successful written subject-verb agreement: an online analysis of the procedure used by students in Grades 3, 5 and 12. *Reading and Writing*, 28, 291-312. doi: 10.1007/s11145-014-9525-0
- Alamargot, D., Lambert, É., & Chanquoy, L. (2005). La production écrite et ses relations avec la mémoire. *Approche Neuropsychologique des Acquisitions de l'Enfant*, 17, 41-46.

- Alamargot, D., Morin, M-F., & Drijbooms, E. (2017). Planificateur ou formulateur ? Mise en évidence de deux stratégies de rédaction à partir d'un support imagé chez des élèves de CE1 et de CM2, *Pratiques* [En ligne], 173-174. URL : <http://pratiques.revues.org/3334>
- Alamargot, D., Morin, M-F., Pontart, V., Maffre, L., Flouret, L., & Simard-Dupuis, É. (2014b). Les enfants dyslexiques ont-ils des difficultés graphomotrices? *A.N.A.E.*, 128, 59-67.
- Alamargot, D., Morin, M-F., & Simard-Dupuis, É. (2018). Handwriting in signing deaf middle-school students and relationship with text composition and spelling. *Reading and Writing*, 31(4), p. 1017-1038. doi: 10.1007/s11145-018-9824-y
- Alamargot, D., Plane, S., Lambert, E., & Chesnet, D. (2010). Using eye and pen movements to trace the development of writing expertise: Case studies of a seventh, ninth and twelfth grader, graduate student, and professional writer. *Reading and Writing*, 23(7), 853–888. doi: 10.1007/s11145-009-9191-9
- Alves, R.A., & Limpo, T. (2015). Progress in written language bursts, pauses, transcription, and written composition across schooling. *Scientific Studies of Reading*, 19(5), 374-391. doi: 10.1080/10888438.2015.1059838
- Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge (MA): Harvard University Press.
- Applebee, A.N., & Langer, J.A. (2011). “EJ” Extra: A Snapshot of Writing Instruction in Middle Schools and High Schools. *The English Journal*, 100(6), 14-27.
- Baddeley, A.D. (1986). *Working memory*. New York: Oxford University Press.
- Baddeley, A.D., & Hitch, G. (1974). Working memory. Dans G.A. Bower (Éd.). *Recent advances in learning and motivation* (Vol. 8, pp. 47-90). New York: Academic Press.
- Bara, F., & Gentaz, E. (2010). Apprendre à tracer les lettres : une revue critique. *Psychologie Française*, 55, 129-144. doi: 10.1016/j.psfr.2010.01.001
- Bereiter, C., & Scardamalia, M. (1987). *The psychology of written composition* (chapitre 1 : Two models of composing processes, pp. 3-30). Hillsdale, NJ, London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Berninger, V.W. (2000). Development of language by hand, and its connections with language by ear, mouth and eye. *Topics in Language Disorders*, 20(4), 65-84.
- Berninger, V.W., Mizokawa, D., & Bragg, R. (1991). Theory-based diagnosis and remediation of writing disabilities, *Journal of School Psychology*, 29, 57-79. doi: 10.1016/0022-4405(91)90016-K
- Berninger, V.W., & Swanson, H.L. (1994). Modifying Hayes and Flower's model of skilled writing to explain beginning and developing writing. *Advances in Cognition and Educational Practice*, 2, 57-81.

- Berninger, V., Yates, C., Cartwright, A., Rutberg, J., Remy, E., & Abbott, R. (1992). Lower-level developmental skills in beginning writing. *Reading and Writing*, 4, 257-280. doi: 10.1007/BF01027151
- Bourdin, B., Cogis, D., & Foulin, J.-N. (2010). Influence des traitements graphomoteurs et orthographiques sur la production de textes écrits : perspective pluridisciplinaire. *Langages*, 177, 57-82. doi: 10.3917/lang.177.0057
- Bourdin, B., & Fayol, M. (1994). Is written language production more difficult than oral language production? A working memory approach. *International Journal of Psychology*, 29, 591– 620. doi: 10.1080/00207599408248175
- Bourdin, B., & Fayol, M. (1996). Mode effects in a sentence production span task. *European Bulletin of Cognitive Psychology*, 15, 245–264.
- Bourdin, B., & Fayol, M. (2000). Is graphic activity cognitively costly? A developmental approach. *Reading and Writing*, 13, 183-196. doi: 10.1023/A:1026458102685
- Brown, J.S., McDonald, J.L., Brown, T.L., & Carr, T.H. (1988). Adapting to processing demands in discourse production: The case of handwriting. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 14, 45–59. doi : 10.1037/0096-1523.14.1.45
- Chanquoy, L., & Alamargot, D. (2003). Mise en place et développement des traitements rédactionnels : le rôle de la mémoire de travail. *Le Langage et l'Homme*, 38(2), 171-190.
- Chanquoy, L., Foulin, J., & Fayol, M. (1990). Temporal management of short text writing by children and adults. *Cahiers de Psychologie Cognitive/European Bulletin of Cognitive Psychology*, 10(5), 513–540.
- Charles, M., Soppelsa, R., & Albaret, J.-M. (2003). *BHK – Echelle d'évaluation rapide de l'écriture chez l'enfant*. Paris: Editions et Applications Psychologiques.
- Chartrel, E., & Vinter, A. (2004). L'écriture : une activité longue et complexe à acquérir. *A.N.A.E.*, 78, 174-180.
- Chartrel, E., & Vinter, A. (2006). Rôle des informations visuelles dans la production de lettres cursives chez l'enfant et l'adulte. *L'année Psychologique*, 106, 43-64. doi : 10.4074/S0003503306001047
- Chartrel, E., & Vinter, A. (2008). The impact of spatio-temporal constraints on cursive letter handwriting in children. *Learning and Instruction*, 18, 537-547. doi : 10.1016/j.learninstruc.2007.11.003
- Chesnet, D., & Alamargot, D. (2005). Analyse en temps réel des activités oculaires et grapho- motrices du scripteur : intérêt du dispositif "Eye and Pen". *L'Année Psychologique*, 105(3), p. 477-520. doi : 10.3406/psy.2005.29706
- Christensen, C.A. (2009). The critical role handwriting plays in the ability to produce high-quality written text. Dans R. Beard, D. Myhill, J. Riley, & M. Nystrand

- (Éds), *The SAGE handbook of writing development* (pp. 23-47). Thousand Oaks: SAGE publications Inc.
- Clark, C., & Dugdale, G. (2009). *Young People's Writing: Attitudes, Behaviour and the Role of Technology*. Londres: National Literacy trust.
- Colin, D. (2014). *Analyse des pratiques d'écriture dans le discours des enseignants : enjeux didactiques : analyse de déclarations d'enseignants de CM2 et de 6^{ème}*. Thèse de doctorat en linguistique [En ligne]. Université d'Orléans. URL: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01128847/document>
- Connelly, V., Dockrell, J.E., Walter, K., & Critten, S. (2012). Predicting the quality of composition and written language bursts from oral language, spelling, and handwritings skills in children with and without specific language impairment. *Written Communication*, 29(3), 278-302. doi: 10.1177/0741088312451109
- Cormeau Velghe-Lenelle, M., Destrait, V., Toussaint, J. & Bidaine, E. (1970). Normes de vitesse d'écriture. Étude statistique de 1844 écoliers Belges de 6 à 13 ans. *Psychologica Belgica*, 10(2), 247-263.
- Cutler, L., & Graham, S. (2008). Primary Grade Writing Instruction: A National Survey. *Journal of Educational Psychology*, 100(4), 907-919. doi: 10.1037/a0012656
- Doutriaux, F., & Lepez, R. (1980). *TNO : Test de Niveau d'Orthographe*. Paris : Éditions du Centre de Psychologie Appliquée (ECPA).
- Drijbooms, E., Groen, M.A., & Verhoeven, L. (2015). The contribution of executive functions to narrative writing in fourth grade children. *Reading and Writing*, 28, 989-1011. doi: 10.1007/s1114
- Ellis, A. W. (1988). Normal writing processes and peripheral acquired dysgraphias. *Language and Cognitive Processes*, 3(2), 99-127. doi: 10.1080/01690968808402084
- Ericsson, K.A., & Kintsch, W. (1995). Long-term working memory. *Psychological Review*, 102(2), 211-245. doi: 10.1037/0033-295X.102.2.211
- European Commission. (2012). *EU high level group of experts on literacy: Final report* [En ligne]. Luxembourg: Publications Office of the European Union. URL: http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/repository/education/policy/school/doc/literacy-report_en.pdf
- Fayol, M., & Jaffré, J-P. (2008). *Orthographier*. Paris : Presses Universitaires de France (PUF).
- Fayol, M., Foulin, J-N., Maggio, S., & Lété, B. (2012). Towards a dynamic approach of how children and adults manage text production. Dans E.L. Grigorenko, E. Mambrino, & D.D. Preiss (Éds), *Writing : A mosaic of new perspectives* (pp. 141-158). New York : Psychology Press.

- Feng, L., Lindner, A., Ji, X.R., & Joshi, R. M. (2017). The roles of handwriting and keyboarding in writing: a meta-analytic review. *Reading and Writing*, doi: 10.1007/s11145-017-9749-x
- Foulin, J.-N. (1998). To what extent does pause location predicts pause duration in adults and children writing. *Current Psychology of Cognition*, 17, 601-620.
- Foulin, J. N., & Fayol, M. (1988). Étude en temps réel de la production écrite chez des enfants de sept et huit ans. *European Journal of Psychology of Education*, 3-4, 461-475. doi: 10.1007/BF03172667
- Gilbert, J., & Graham, S. (2010). Teaching Writing to Elementary Students in Grades 4–6: A National Survey. *The Elementary School Journal*, 110(4), 494-518.
- Gouvernement du Québec (1965). *Rapport de la Commission royale d'enquête sur l'enseignement dans la province de Québec* (« Rapport Parent », Volume 2). Québec : Gouvernement du Québec.
- Grabowski, J. (2010). Speaking, writing, and memory span in children: Output modality affects cognitive performance. *International Journal of Psychology*, 45, 28–39. doi:10.1080/00207590902914051
- Graham, S., Berninger, V.W., & Abbott, R. (2012). Are attitudes toward writing and reading separable constructs? A study with primary grade children. *Reading and Writing Quarterly*, 28, 51-69. doi: 10.1080/10573569.2012.632732
- Graham, S., Berninger, V.W., Abbott, R.D., Abbott, S.P., & Whitaker, S. (1997). Role of mechanics in composing of elementary school students: a new methodological approach. *Journal of Educational Psychology*, 89(1), 170-182. doi: 10.1037/0022-0663.89.1.170
- Graham, S., Berninger, V.W., Weintraub, N., & Schafer, W. (1998). Development of handwriting speed and legibility in grades 1-9. *The Journal of Educational Research*, 92(1), 42-52. doi: 10.1080/00220679809597574
- Graham, S., Harris, K.R., & Hebert, M. (2011). *Informing writing: The benefits of formative assessment*. Washington, DC: Alliance for Excellent Education.
- Graham, S., Harris, K.R., & Mason, L. (2005). Improving the writing performance, knowledge, and self-efficacy of struggling young writers: The effects of self-regulated strategy development. *Contemporary Educational Psychology*, 30, 207-241. doi: 10.1016/j.cedpsych.2004.08.001
- Graham, S., Harris, K.R., Mason, L., Fink-Chorzempa, B., Moran, S., & Saddler, B. (2008). How do primary grade teachers teach handwriting? A national survey. *Reading and Writing*, 21, 49-69. doi: 10.1007/s11145-007-9064-z
- Graham, S., Harris, K.R., & Santangelo, T. (2015). Research-Based writing practices and the common core. *The Elementary School Journal*, 115(4), p. 498-522. doi: 10.1086/681964

- Graham, S., McKeown, D., Kiuahara, S., & Harris, K.R. (2012). A Meta-Analysis of Writing Instruction for Students in the Elementary Grades. *Journal of Educational Psychology*, 104(4), p. 879-896. doi: 10.1037/a0029185
- Graham, S., Weintraub, N., & Berninger, V.W. (2001). Which manuscript letter do primary grade children write legibly? *Journal of Educational Psychology*, 93(3), 488-497. doi: 10.1037//0022-0663.93.3.488
- Hamstra-Bletz, L., & Blöte, A.W. (1990). Development of handwriting in primary school : A longitudinal study. *Perceptual and Motor Skills*, 70, 759-770. doi: 10.2466/pms.1990.70.3.759
- Hayes, J.R. (2012). Evidence from language bursts, revision, and transcription for translation and its relation to other writing processes. Dans M. Fayol, D. Alamargot, & V. W. Berninger (Éds.), *Translation of thought to written text while composing: Advancing theory, knowledge, research methods, tools, and applications* (pp. 15-25). New York: Psychology Press.
- Hayes, J.R., & Berninger, V.W. (2010). Relationships between idea generation and transcription: How the act of writing shapes what children write. Dans C. Bazerman, R. Krut, K. Lunsford, S. Mcleod, S. Null, L. A. Rogers, & A. Stansell (Éds.), *Traditions of writing research* (pp. 166-180). New York : Taylor & Francis/Routledge.
- Hayes, J.R., & Flower, L.S. (1980). Identifying the organisation of writing processes. Dans L.W. Greg et E.R. Steinberg (Éds). *Cognitive processes in writing* (pp. 3-30). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jones, D., & Christensen, C.A. (1999). Relationship between automaticity in handwriting and students' ability to generate written text. *Journal of Educational Psychology*, 91(1), 44-49. doi: 10.1037/0022-0663.91.1.44
- Just, M.A., & Carpenter, P.A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working-memory. *Psychological Review*, 99, 122-149. doi: 10.1037/0033-295X.99.1.122
- Karlsdottir, R., & Stefansson, T. (2002). Problems in developing functional handwriting. *Perceptual and Motor skills*, 94, 623, 662. doi: 10.2466/pms.2002.94.2.623
- Kaufer, D.S., Hayes, J.R., & Flower, L. (1986). Composing written sentences. *Research in the Teaching of English*, 20(2), 121-140.
- Kellogg, R.T. (1996). A model of working memory in writing. Dans C.M. Levy, & S. Randsdell (Éds). *The science of writing: Theories, methods, individual differences, and applications* (pp. 57-71). Mahwah, N. J. : Lawrence Erlbaum Associates.
- Kellogg, R.T. (1999). Components of working memory in text production. Dans M. Torrance, & G.C. Jeffery (Éds), *The cognitive demands of writing* (pp. 25-42). Amsterdam: Amsterdam University Press.

- Kent, S.C., & Wanzek, J. (2016). The Relationship Between Component Skills and Writing Quality and Production Across Developmental Levels: A Meta-Analysis of the Last 25 Years. *Review of Educational Research*, 86(2), 570-601. doi: 10.3102/0034654315619491
- Kim, Y-S.G., Gatlin, B., Al Otaiba, S., & Wanzek, J. (2018). Theorization and an Empirical Investigation of the Component-Based and Developmental Text Writing Fluency Construct. *Journal of Learning Disabilities*, 51(4), p. 320-335. doi: 10.1177/0022219417712016
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. (2012). *NEPSY-II : Bilan neuropsychologique de l'enfant – seconde édition*. Toronto : Pearson Canada Assessment.
- Koster, M., & Bouwer, R (2018). Describing multi-faceted writing interventions : From design principles for the focus and mode of instruction to student and teacher activities. *Journal of Writing Research*, 10(2), 189-224. doi: 10.17239/jowr-2018.10.01.03
- Labrecque, A-M., Morin, M-F., & Montésinos-Gelet, I. (2013). Quelle place est accordée à la composante graphomotrice de l'écriture dans les classes au début du primaire? Enquête auprès d'enseignants québécois. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 16(1), 104-133. doi: 10.7202/1025765ar
- Lavoie, N., Morin, M.-F., & Labrecque, A.M. (2015). Le geste graphique chez le scripteur au début de l'école primaire : profil des pratiques pédagogiques et des performances des élèves. *Repères*, 52, 177-198. doi: 10.4000/reperes.974
- Lefavrais, P. (1986). *La pipe et le rat ou l'évaluation du savoir-lire du Cours Préparatoire à l'Enseignement Supérieur*. Paris: EAP.
- Limpo, T., & Alves, R. A. (2013). Modeling writing development: Contribution of transcription and self-regulation to Portuguese students' text generation quality. *Journal of Educational Psychology*, 105, 401–413. doi: 10.1037/a0031391.
- McCarney, D., Peters, L., Jackson, S., Thomas, M., & Kirby, A. (2013). Does poor handwriting conceal literacy potential in primary school children? *International Journal of Disability, Development and Education*, 60(2), 105-118. doi: 10.1080/1034912X.2013.786561
- McCutchen, D. (1996). A capacity theory of writing: Working memory in composition. *Educational psychology Review*, 8(3), 299-325. doi: 10.1007/BF01464076
- McCutchen, D. (2000). Knowledge, processing, and working memory : implications for a theory of writing. *Educational Psychologist*, 35(1), 13-23. doi: 10.1207/S15326985EP3501_3
- McCutchen, D. (2011). From novice to expert: Implications of language skills and writing-relevant knowledge for memory during the development of writing skill. *Journal of Writing Research*, 3(1), 51-68. doi: 10.17239/jowr-2011.03.01.3

- Medwell, J., Strand, S., & Wray, D. (2007). The role of handwriting in composing for Y2 children. *Journal of Reading, Writing and Literacy*, 2(1), 18-36.
- Medwell, J., Strand, S., & Wray, D. (2009). The links between handwriting and composing for Y6 children. *Cambridge Journal of Education*, 39(3), 329-344. doi: 10.1080/03057640903103728
- Medwell, J., & Wray, D. (2008). Handwriting – A forgotten language skill? *Language and Education*, 22(1), 34-47. doi : 10.2167/le722.0
- Meulenbroek, R. G. J., & Van Galen, G. P. (1988). The acquisition of skilled handwriting : Discontinuous trends in kinematic variables. Dans A. M. Cooley, & J. R. Beech (Éds), *Cognition and action in skilled behavior* (pp. 273-281). Amsterdam : North-Holland.
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (2015). *Résultats aux épreuves uniques de français secondaire 5* [En ligne]. Québec : Gouvernement du Québec. URL: <http://www.education.gouv.qc.ca/parents-et-tuteurs/examens-et-epreuves/resultats-aux-epreuves-uniques-de-juin-2015/tableau-4/>
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (2016). *Résultats à l'épreuve uniforme de français au collégial* [En ligne]. Québec : Gouvernement du Québec. URL: http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/administration/librairies/documents/Ministere/acces_info/Statistiques/Epreuve_uniforme_francais/Resultats_Epreuve_francais_2015-2016.pdf
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (2017). *Politique de la réussite éducative* [En ligne]. Québec : Gouvernement du Québec. URL: http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/PSG/politiques_orientations/politique_reussite_educative_10juillet_F_1.pdf
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2009a). *Les échelles des niveaux de compétence. Enseignement primaire. 1^{er}, 2^e et 3^e cycles* [En ligne]. Québec : Gouvernement du Québec. URL: <http://www.mels.gouv.qc.ca/DGFJ/de/>
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (2009b). *Progression des apprentissages au primaire. Français, langue d'enseignement* [En ligne]. Québec : URL: www.mels.gouv.qc.ca/progression/
- Ministère de l'Éducation du Québec (1979). *Programmes d'études. Primaire, Français*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Québec (1994). *Le français enseignement primaire*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Québec (2001). *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement primaire*. Québec : Gouvernement du Québec.

- Ministère de l'Éducation du Québec, Direction de la formation générale des jeunes (2002). *Échelles des niveaux de compétence. Enseignement primaire*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation du Québec, Direction générale de l'enseignement élémentaire et secondaire (1969). *Langues et littératures, programme-cadre de français : programmes d'études des écoles élémentaires*. Québec : Éditeur officiel du Québec.
- Mojet, J. W. (1991). Characteristics of the developing handwriting skill in elementary education. Dans J. Wann, A. M. Wing, & N. Sovik (Éds), *Development of graphic skills* (pp. 53-75). Londres: Academic Press.
- Montésinos-Gelet, I. (2017). Écrire et réviser un texte au premier cycle du primaire en milieu allophone. *Scientia Paedagogica Experimentalis*, LIV(1-2), 115-150.
- Morin, M-F., Alamargot, D., Diallo, T., & Fayol, M. (2018). Individual differences in lexical and grammar spelling across primary school. *Learning and Individual Differences*, 62, 128-140. doi: 10.1016/j.lindif.2018.02.002
- Morin, M.-F., Bara, F., & Alamargot, D. (2017). Apprentissage de la graphomotricité à l'école: Quelles acquisitions? Quelles pratiques? Quels outils? *Scientia Paedagogica Experimentalis*, LIV(1-2), 47-82.
- Morin, M-F., Lavoie, N., & Montésinos-Gelet, I. (2012). The effects of manuscript, cursive or manuscript/cursive styles on writing development in grade 2. *Language and literacy*, 14(1), 110-124.
- Morin, M.-F., Nootens, P., Labrecque, A.-M., & LeBlanc, I. (2009). *Synthèse de connaissances sur l'enseignement de l'écriture à l'école primaire* [En ligne]. Production écrite réalisée dans le cadre d'un contrat de recherche pour le MELS, 89 pages. URL: http://lectureecriture.ca/wp-content/uploads/2014/08/Synthèse_finale_mention-MELS_15-mars-2010.pdf
- National Center for Education Statistics. (2012). *The nation's report card: Writing 2011 (NCES 2012-470)* [En ligne]. Washington, DC: Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education. URL: <http://nces.ed.gov/nationsreportcard/pdf/main2011/2012470.pdf>.
- Olinghouse (2008). Student- and instruction-level predictors of narrative writing in third-grade students. *Reading and writing*, 21, 3-26. doi: 10.1007/s11145-007-9062-1
- Olinghouse, N.G., & Graham, S. (2009). The Relationship Between the Discourse Knowledge and the Writing Performance of Elementary-Grade Students. *Journal of Educational Psychology*, 101(1), p. 37-50. doi: 10.1037/a0013248
- Olinghouse, N.G., Graham, S., & Gillespie, A. (2014). The Relationship of Discourse and Topic Knowledge to Fifth Graders' Writing Performance. *Journal of Educational Psychology*, 107(2), 391-406. doi: 10.1037/a0037549

- Olive, T., Favart, M., Beauvais, C., & Beauvais, L. (2009). Children's cognitive effort and fluency in writing : effects of genre and of handwriting automatisation. *Learning and Instruction, 19*, 299-308. doi: 10.1016/j.learninstruc.2008.05.005
- Olive, T., & Kellogg, R.T. (2002). Concurrent activation of high- and low-level production processes in written composition. *Memory & Cognition, 30*(4), 594-600. doi : 10.3758/BF03194960
- Olive, T., & Piolat, A. (2005). Le rôle de la mémoire de travail dans la production écrite de textes. *Psychologie Française, 50*(3), 373-390. doi: 10.1016/j.psfr.2005.05.002
- O'Mahony, P., Dempsey, M. & Killen, H. (2008). Handwriting speed: duration of testing period and relation to socio-economic disadvantage and handedness. *Occupational Therapy International, 15*(3), 165-177. doi: 10.1002/oti.255
- Ouellet, L. (2013). Les élèves doivent-ils apprendre l'écriture script ET l'écriture cursive? *Langue et culture, Bulletin d'information conçu à l'intention des conseillères et des conseillers pédagogiques de français, langue d'enseignement, 4*(décembre), 2-5.
- Overvelde, A., & Hulstijn, W. (2011). Handwriting development in grade 2 and grade 3 primary school children with normal, at risk, or dysgraphic characteristics. *Research in Developmental Disabilities, 32*, 540-548. doi: 10.1016/j.ridd.2010.12.027
- Paillard, J. (1990). Les bases nerveuses du contrôle visuo-manuel de l'écriture. Dans C. Sirat, J. Irigoin, & E. Poulle (Éds), *L'écriture : le cerveau, l'œil et la main* (pp. 23-52). Paris : Brepols.
- Pontart, V. Bidet-Ildei, C., Lambert, E., Morisset, P. Flouret, L., & Alamargot, D. (2013). Influence of handwriting skills during spelling in primary and lower secondary grades. *Frontiers in Psychology, 4*(818), 1-9. doi: 10.3389/fpsyg.2013.00818
- Raven, J. (1998). *PM38 : Matrices progressives couleur*. Paris: ECPA.
- Saddler, B., Moran, S., Graham, S., & Harris, K.R. (2004). Preventing Writing Difficulties: The Effects of Planning Strategy Instruction on the Writing Performance of Struggling Writers. *Exceptionality, 12*(1), 3-17. doi: 10.1207/s15327035ex1201_2
- Shanahan, T. (2006). Relations among Oral Language, Reading, and Writing Development. Dans C.A. MacArthur, S. Graham et J. Fitzgerald (Éds), *Handbook of writing research* (171-183). New York: The Guilford Press.
- Stevenson, N., & Just, C. (2014). In early education, why teach handwriting before keyboarding? *Early Childhood Education Journal, 42*, 49– 56. doi: 10.1007/s10643-012-0565-2

- Torrance, M., Fidalgo, R., & Garcia, J.-N. (2007). The teachability and effectiveness of cognitive self-regulation in sixth-grade writers. *Learning and Instruction*, 17, 265-285. doi : 10.1016/j.learninstruc.2007.02.003
- Van Galen, G.P. (1991). Handwriting: Issues for a psychomotor theory. *Human Movement Science*, 10, 165-191. doi: 10.1016/0167-9457(91)90003-G
- Verhoeven, L. & Vermeer, A. (2001). *Taaltoets Alle Kinderen* [TAK]. Arnhem: Cito groep.
- Vinter, A., & Zesiger, P. (2007). L'écriture chez l'enfant : apprentissage, troubles et évaluation. Dans S. Ionescu, & A. Blanchet (Éds), *Psychologie du développement et de l'éducation* (pp. 327-352). Paris : Presses Universitaires de France.
- Viviani, P. (1994). Les habiletés motrices. Dans M. Richelle, J. Requin, & M. Robert, (Éds), *Traité de Psychologie Expérimentale* (pp. 777-844). Paris : PUF.
- Weschler, D. (2007). *WISC-IV : Échelle d'intelligence de Weschler pour enfants et adolescents – Quatrième édition*. Paris : ECPA.
- Wicki, W., Lichtsteiner, S.H., Geiger, A.S., & Müller, M. (2014). Handwriting fluency in children. *Swiss Journal of Psychology*, 73, 87-96. doi: 10.1024/1421-0185/a000127
- Zesiger, P. (1992). *L'écriture chez l'enfants de 8 à 12 ans et chez l'adulte : aspects perceptivo-moteurs et effets linguistiques* (Thèse de doctorat inédite). Université de Genève : Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation.
- Zesiger, P. (1995). *Écrire. Approches cognitive, neuropsychologique et développementale*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Zesiger, P. (2003). Acquisition et troubles de l'écriture. *Enfance*, 55(1), 56-64. doi: 10.3917/enf.551.0056
- Zesiger, P., Deonna, T., & Mayor, C. (2000). L'acquisition de l'écriture. *Enfance*, 53(3), 295-304. doi : 10.3406/enfan.2000.3186
- Zesiger, P., Schelstraete, M-A., & Bragard, A. (2006). Bilan de l'orthographe et du graphisme. Dans F. Estienne-Dejong, & B. Piérard (Éds). *Les bilans de langage et de voix : fondements théoriques et pratiques* (pp. 163-185). Paris : Masson.
- Ziviani, J. (1995). The development of graphomotor skills. Dans A. Henderson, & C. Pehoski (Éds), *Handfunction in the child* (pp.184-193). St-Louis: Mosby-Year Book.

APPENDICE A

Formulaire de consentement

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT DU PARENT

ÉTUDE DES RELATIONS ENTRE LA COMPOSANTE
GRAPHOMOTRICE, LA CAPACITÉ À ÉCRIRE DES MOTS ET LA
PRODUCTION DE TEXTES À L'ÉCOLE PRIMAIRE

Chercheur responsable : Marie-France MORIN

Professeure à la faculté d'éducation, Université de Sherbrooke
Titulaire de la *Chaire de recherche sur l'apprentissage de la lecture et de l'écriture chez le jeune enfant – CREALEC*

Cochercheur : Natalie LAVOIE

Faculté d'éducation, UQAR



Cher parent,

Nous invitons votre enfant à participer à la recherche en titre dirigée par la professeure Marie-France Morin (Université de Sherbrooke). L'objectif principal de cette recherche est de mieux comprendre le rôle des habiletés graphomotrices et orthographiques dans la capacité à produire des textes chez des élèves québécois d'âge primaire.

Pour atteindre cet objectif, des élèves de 3^e et 5^e années seront rencontrés collectivement et individuellement par des assistantes de recherche formées pour réaliser des tâches d'écriture. Ces activités se réaliseront sur l'horaire régulier de classe en avril et mai 2015. À terme, cette recherche permettra d'alimenter les milieux scolaires sur les processus d'apprentissage impliqués dans l'apprentissage de l'écriture, et ainsi faire en sorte que les enseignants puissent bonifier leurs pratiques d'enseignement pour soutenir la réussite des élèves. Il n'y a pas de risques, d'inconvénients ou d'avantages personnels prévisibles associés à cette demande. Tous les documents recueillis auprès des élèves seront gardés confidentiels dans un lieu sécurisé et seront utilisés uniquement pour la recherche.

La participation de votre enfant à cette recherche est à titre libre et gratuit. De plus, vous pouvez en tout temps décider de retirer votre consentement pour la présente recherche sans préjudice pour vous ou votre enfant. Les publications et les communications professionnelles et scientifiques relatives à cette recherche et réalisées par notre équipe de recherche ne concerneront que des résultats de groupe et ne permettront pas l'identification spécifique des participants. De plus, sur demande, un bref résumé des résultats de l'étude vous sera acheminé au terme de la recherche.

Pour obtenir des renseignements supplémentaires sur cette recherche, vous pouvez communiquer avec la chercheur responsable Marie-France Morin Marie-France.Morin@USherbrooke.ca.

Ce projet a été revu et approuvé par le comité d'éthique de la recherche Éducation et sciences sociales, de l'Université de Sherbrooke. Cette démarche vise à assurer la protection des participantes et

participants. Si vous avez des questions sur les aspects éthiques de ce projet (consentement à participer, confidentialité, etc.), n'hésitez pas à communiquer avec M. Serge Striganuk, président de ce comité, par l'intermédiaire de son secrétariat au numéro suivant : 819-821-8000 poste 62644, ou par courriel à: ethique.ess@usherbrooke.ca.

COUPON À RETOURNER À L'ENSEIGNANT(E) DE VOTRE ENFANT

Consentement du parent

J'ai lu et compris le document d'information au sujet du projet « ÉTUDE DES RELATIONS ENTRE LA COMPOSANTE GRAPHOMOTRICE, LA CAPACITÉ À ÉCRIRE DES MOTS ET LA PRODUCTION DE TEXTES À L'ÉCOLE PRIMAIRE ». J'ai compris les conditions, les risques et les bienfaits de la participation de mon enfant. J'ai obtenu des réponses aux questions que je me posais au sujet de ce projet. J'accepte librement que mon enfant participe à ce projet de recherche. Mon enfant et moi avons discuté du projet de recherche et de sa participation. Je me suis assuré de sa compréhension et de son accord à participer. Je comprends toutefois que mon enfant demeure libre de se retirer de la recherche en tout temps et sans préjudice.

☐ J'accepte que mon enfant participe à la recherche

☐ Je refuse que mon enfant participe à la recherche

Nom du participant (élève) : _____

Nom de l'enseignant(e) : _____

Niveau scolaire : _____ École : _____

Signature (parent, tuteur) : _____

Date : _____

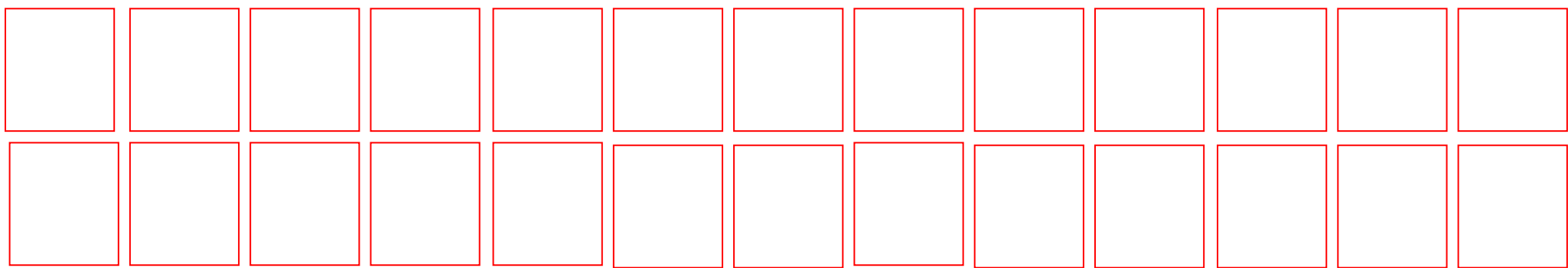
S.V.P., retournez le coupon réponse à l'école de votre enfant et conservez le formulaire.

Merci de votre précieuse collaboration!

Marie-France Morin, chercheure

APPENDICE B

Tâche de l'alphabet



APPENDICE C

Tâche du nom-prénom



APPENDICE D

Tâche de production de texte

APPENDICE E

Critères de correction pour la qualité du contenu des textes

Qualité du texte – notes aux correcteurs

Considérations générales pour l'épreuve de production : Production faite par des élèves du primaire. Aucune limite de temps. Les enfants avaient accès aux vignettes sans restrictions lors de la production. La consigne donnée était la suivante « Des images vont apparaître sur l'écran de l'ordinateur, il y en aura huit. J'aimerais que tu regardes attentivement les images et que tu m'écrives une histoire à partir de ces images. Tu peux prendre quelques minutes pour réfléchir à ton histoire avant de commencer à écrire. Je ne pourrai pas t'aider avec les idées ou l'orthographe. Fais de ton mieux, avec tes meilleures idées. »

Attention : Après avoir évalué 15 productions, prendre le temps de relire les notes aux correcteurs.

A. Présence des vignettes : 1 2 3 4 5 6 7 8

La vignette peut être présente ou non (1 ou 0). L'évènement doit être rapporté **explicitement** pour obtenir le point. Même si l'évènement est rapporté dans le désordre, on accorde le point.

B. Organisation et cohérence :

Macro-organisation, structure générale du texte (clarté), liens entre les idées (par exemple, utilisation de pronoms, de périphrases et d'organismes textuels)

À la lecture du texte, il est possible de dégager une image mentale de la séquence des événements. Il y a un début, un milieu et une fin. Pas de rupture dans la séquence des événements.

1	2	3	4	5	6	7
très faible	faible	moyen faible	moyen	moyen fort	fort	très fort

C. Qualité des idées :

Développement des idées en lien avec les vignettes, originalité du texte.

L'élève fait plus qu'énumérer les vignettes, il crée une histoire. Il ajoute par exemple un contexte (situe l'histoire dans le temps, dans l'espace), donne des noms, des caractéristiques physiques, une personnalité aux différents acteurs dans son histoire.

1	2	3	4	5	6	7
très faible	faible	moyen faible	moyen	moyen fort	fort	très fort

D. Syntaxe :

Les phrases sont bien construites (ordre des mots dans la phrase, pas de mots en trop ou manquants). Les règles morphosyntaxiques sont respectées à l'intérieur des phrases (choix des temps de verbe, utilisation des pronoms). Par exemple, on peut constater la présence de phrases simples et complexes, dialogues entre les personnages, etc.

1	2	3	4	5	6	7
très faible	faible	moyen faible	moyen	moyen fort	fort	très fort

E. Vocabulaire :

Justesse et pertinence du vocabulaire utilisé ; richesse et variété du vocabulaire.

Utilisation adéquate du vocabulaire (réfère au sens véritable du mot). Absence d'expressions empruntées à l'oral (sauf dans le cas des dialogues). Présence de mots plus spécifiques à l'écrit (richesse du vocabulaire).

1	2	3	4	5	6	7
très faible	faible	moyen faible	moyen	moyen fort	fort	très fort

APPENDICE F

Feuille d'analyse de la qualité du contenu à remplir par les correcteurs

Élève : _____

A. Présence des vignettes : 1 2 3 4 5 6 7 8

Commentaires :

B. Organisation et cohérence : 1 2 3 4 5 6
7

Clarté de la structure générale du texte, présence de liens entre les idées

Commentaires :

C. Qualité des idées : 1 2 3 4 5 6 7

Développement des idées en lien avec les vignettes, originalité du texte.

Commentaires :

D. Syntaxe : 1 2 3 4 5 6 7

Phrases bien construites (ordre adéquat des mots dans la phrase, règles morphosyntaxiques respectées).

Commentaires :

E. Vocabulaire : 1 2 3 4 5 6 7

Justesse et pertinence du vocabulaire utilisé; richesse et variété du vocabulaire.

Commentaires :

TOTAL :